

"SEGURANÇA ALIMENTAR EM ESTABELECIMENTOS AGRO-
-ALIMENTARES: PROJECTO E CONSTRUÇÃO"

Autor JOÃO NORONHA - PAULO BAPTISTA

Editor FORVISÃO - CONSULTORIA EM FORMAÇÃO INTEGRADA, LDA.
Largo Navarros de Andrade, nº1, 3º Esq.
4800-160 Guimarães
Tel. 253511904 / Fax 253413470
forvisao@forvisao.pt / www.forvisao.pt

Projecto Gráfico e Design POERAS - MARKETING, COMUNICAÇÃO E DESIGN, LDA



Produção apoiada pelo Programa Operacional Formação Profissional e Emprego, co-financiado pelo Estado Português e União Europeia, através do Fundo Social Europeu.

Ministério do Trabalho e da Solidariedade - Secretaria de Estado do Emprego e Formação.

Forvisão - Consultoria em Formação Integrada, Lda., 2003, 1ª Edição, 300 Exemplares

ISBN 972-99099-1-1 DEPÓSITO LEGAL 204909/03

João Noronha / Paulo Baptista



SEGURANÇA ALIMENTAR
EM ESTABELECIMENTOS
AGRO-ALIMENTARES:
PROJECTO E CONSTRUÇÃO

FORVISÃO - CONSULTORIA EM FORMAÇÃO INTEGRADA, LDA.

Uma adequada conceptualização dos estabelecimentos industriais agro-alimentares deverá ter em consideração não apenas os aspectos de natureza operacional mas também todos os outros que directa ou indirectamente tenham implicações na segurança alimentar. Efectivamente pode-se afirmar que a segurança alimentar começa na concepção e na construção das instalações. Estas deverão ter em conta o tipo de processamento de alimentos a que se destina e a necessidade de se obterem boas condições de higiene.

Deverão ser claramente definidas as diferentes áreas de trabalho dentro do estabelecimento tendo em atenção que a forma do estabelecimento está condicionada ao tipo de processos previstos. Entre locais com funções distintas deverão existir separações físicas. Este princípio é aplicável não apenas em áreas produtivas e de acondicionamento de matérias-primas e produtos finais, mas também a todas as áreas de suporte à produção. Assim deverão existir lugares exclusivos e separados para o armazenamento de produtos de limpeza e desinfectação, armazenamento de materiais de embalagem e lixos e resíduos, entre outros.

As instalações deverão ser projectadas de modo a que o fluxo do produto se dê sempre das zonas mais contaminadas para as zonas menos contaminadas, já que a única forma de prevenir de um modo eficaz as recontaminações é assegurando o princípio da separação dos circuitos dos diversos produtos sem que se observem cruzamentos nem retrocessos nas linhas de produção. Nalguns casos é mesmo imposto legalmente que as zonas de recepção da matéria-prima e saída do produto final estejam situadas em zonas totalmente opostas uma da outra.

Com este livro pretende-se apresentar de uma forma simples os aspectos básicos relacionados com o projecto e construção de estabelecimentos agro-alimentares, em particular nos aspectos relacionados com segurança. Não se pretende assim que este seja um manual técnico de projecto e construção de estabelecimentos industriais, embora naturalmente sejam apresentados os princípios básicos associados. Entendeu-se ser igualmente oportuno estender esta abordagem aos equipamentos, pelo que se inclui neste manual um capítulo especificamente sobre este tópico.

Este livro encontra-se organizado em cinco secções:

- i) Os princípios na concepção de estabelecimentos industriais agro-alimentares e a sua importância na segurança alimentar;
- ii) Os requisitos das instalações;
- iii) Construção, manutenção e alterações de estabelecimentos agro-alimentares;
- iv) Instalações de frio;
- v) Os requisitos dos equipamentos.

Através da abordagem destes temas, os objectivos gerais que se pretendem atingir são:

- Apresentar os princípios fundamentais na concepção de estabelecimentos industriais agro-alimentares, em particular os princípios básicos de desenho higiénico das instalações;
- Apresentar os principais factores a ter em consideração na escolha da localização de um novo estabelecimento industrial agro-alimentar;
- Apresentar os principais requisitos das instalações e dos materiais utilizados na construção, discutindo a importância da satisfação desses requisitos em termos de segurança alimentar;
- Sensibilizar para os cuidados a ter durante a preparação e realização de operações de manutenção e de alterações no estabelecimento agro-alimentar, apresentando metodologias e boas práticas a implementar de modo a garantir a segurança alimentar;
- Apresentar os princípios gerais de desenho higiénico a ter em consideração na concepção de equipamentos para a indústria agro-alimentar, discutindo as características determinantes na selecção de materiais a utilizar na construção dos equipamentos e a sua relevância no sentido de assegurar a segurança alimentar dos produtos nele produzidos.

João Noronha

Paulo Baptista

1 CAPÍTULO

OS PRINCÍPIOS NA CONCEPÇÃO DE ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAS AGRO-ALIMENTARES E A SUA IMPORTÂNCIA NA SEGURANÇA ALIMENTAR

1.1. PRINCÍPIOS DE DESENHO HIGIÉNICO DE INSTALAÇÕES

1.2. LOCALIZAÇÃO

- 1.2.1. FACTORES GEOLÓGICOS
- 1.2.2. TAMANHO DO TERRENO
- 1.2.3. ACESSIBILIDADES
- 1.2.4. FORNECIMENTO DE ÁGUA
- 1.2.5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS
- 1.2.6. NECESSIDADES ENERGÉTICAS
- 1.2.7. CLIMA
- 1.2.8. OUTROS FACTORES

1.3. ENVOLVENTE

1.4. LAYOUT DAS INSTALAÇÕES

OBJECTIVOS DO CAPÍTULO

- Apresentar os princípios fundamentais na concepção de estabelecimentos industriais agro-alimentares;
- Apresentar os princípios básicos de desenho higiénico de instalações agro-alimentares;
- Mostrar a importância dos princípios fundamentais na concepção de estabelecimentos industriais agro-alimentares e de desenho higiénico de instalações para a segurança alimentar;
- Enunciar os principais factores a ter em consideração na escolha da localização de um novo estabelecimento industrial agro-alimentar, nomeadamente aqueles que mais directamente estão relacionados com o produto, e apresentar os aspectos mais relevantes a ter em consideração para o conjunto de factores enunciados;
- Discutir os aspectos da envolvente das instalações fabris agro-alimentares que deverão ser avaliados no processo de selecção de um local para a construção do estabelecimento.

1.1. PRINCÍPIOS DE DESENHO HIGIÉNICO DE INSTALAÇÕES

O projecto e a construção das instalações não devem colocar em risco as instalações, as condições higiénicas de processamento, embalagem, armazenamento e transporte dos produtos transformados.

As instalações deverão ser projectadas de modo a:

- Permitir o desenvolvimento de todas as operações em adequadas condições higiénicas, bem como o acesso do pessoal, a instalação dos equipamentos, o armazenamento e o acesso dos materiais em condições apropriadas;

- Contribuir para a redução das más práticas de higiene na elaboração de produtos alimentares, facilitando a realização das operações em boas condições de higiene.

Idealmente, o processo dever-se-á processar numa direcção, marcha-em-frente, desde as matérias-primas até aos produtos finais, sem que na sequência das operações ocorram quaisquer cruzamentos entre elas;

- Facilitar a realização das operações nas condições adequadas de temperatura;

- Facilitar a realização das operações de higienização bem como as actividades de supervisão da produção;

- Minimizar a entrada e o desenvolvimento de pragas e a entrada de contaminantes ambientais, como por exemplo: fumos, poeiras, odores, cinzas;

- Garantir que, sempre que apropriado, a circulação e o acesso possam ser controlados de modo a prevenir contaminações cruzadas. Por exemplo as entradas não deverão ser efectuadas sem que as pessoas tenham o vestuário adequado, devidamente limpo, sem que efectuem a higienização das mãos e mudem ou higienizem o calçado;

- Assegurar que as operações que possam causar uma **contaminação cruzada** de um alimento por outro ou por um material sejam separadas fisicamente ou no tempo.

Relativamente a este último ponto, a contaminação cruzada poderá ser minimizada, através:

- Da separação física, do produto alimentar e de **subproduto** no processamento, embalagem, armazenamento e transporte;

- Do **layout**, desenhado por forma a assegurar que produto em curso de fabrico e produto final não atravessem linhas de produção onde circule o produto ainda não processado;

- Do layout, desenhado por forma a separar, sempre que apropriado, produtos de alto e baixo risco do ponto de vista microbiológico, assim como os processos e as pessoas neles envolvidos;

- Da remoção de **embalagens secundárias** antes da entrada nas áreas de produção e de apoio à produção.

1.2. LOCALIZAÇÃO

A construção de um novo **estabelecimento industrial** pode implicar quer a escolha de um novo local quer a construção num local pré-existente. A escolha errada do local poderá ter implicações futuras em termos do produto e de custos.

Embora a escolha de uma localização possa ser baseada em factores tais como: benefícios fiscais, restrições à construção, possibilidade de aluguer ou compra de terrenos ou edifícios em condições vantajosas ou disponibilidade de capital, esta deverá em primeira análise respeitar o conjunto de factores directamente relacionados com os produtos a produzir, os quais se apresentam de seguida.

1.2.1. GEOLÓGICOS

A estabilidade, a capacidade de carga do subsolo (que pode levar a aumentos do custo de construção), a inclinação do terreno (terrenos pouco inclinados permitem a redução de custos de construção), terrenos não sujeitos a inundações, terremotos e derrocadas são alguns dos factores de ordem geológica a ter em consideração na selecção da localização de um novo estabelecimento industrial.

1.2.2. TAMANHO DO TERRENO

O tamanho do terreno é um factor importante a considerar. O terreno deverá ter o tamanho adequado para a construção planeada mas deverá também ser considerada a existência de espaço para futura expansão. Um local demasiado acanhado pode no futuro levantar problemas logísticos e mesmo problemas a nível de possibilidade de escolha das soluções mais adequadas para a garantia de uma higiene eficiente.

1.2.3. ACESSIBILIDADES

Na escolha de um local de construção terão de se ter em conta as acessibilidades por estrada, caminho de ferro, água ou ar.

A existência de problemas de tráfico (engarrafamentos), ou obstáculos à circulação terrestre (por exemplo, pontes baixas, limites de peso) devem ser tidas em consideração.

As ligações próximas a redes ferroviárias, a existência de terminais multi-modais, a proximidade de portos marítimos e de aeroportos poderão ser cruciais na escolha do local.

1.2.4. FORNECIMENTO DE ÁGUA

A existência de mananciais de água potável ao longo do ano e ao longo do tempo de vida previsto para o estabelecimento fabril deverá ser tido em consideração. A qualidade da água disponível deverá ser adequada às diferentes utilizações fabris. A água de rede em determinados locais poderá provir de diferentes locais ao longo do ano pelo que a sua qualidade poderá variar. Um factor a considerar é que a **água de rede poderá ser própria para consumo humano** e não ser apropriada para o fabrico de certos produtos alimentares. Outro factor a ter em conta é o custo da água de rede e a possibilidade ou necessidade de utilização de captações próprias e custos associados ao tratamento da água.

1.2.5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS

As águas residuais produzidas em estabelecimentos agro-industriais contêm grandes quantidades de matéria orgânica apresentando valores elevados de **carência bioquímica de oxigénio** (CBO) e de **carência química de oxigénio** (CQO). Estes elevados valores podem causar problemas ao nível de estações de tratamento de efluentes externas (municipais) e levar a um aumento de custos (taxas de utilização). Poderá ser necessário considerar o espaço necessário para a construção de uma estação de tratamento (ou de pré-tratamento) de efluentes antes de os enviar para a rede pública ou para um curso de água.

O destino dos resíduos sólidos (lixos) deve ser bem planeado de modo a que não se levanten problemas de contaminações. Além de se considerar as disposições legais vigentes dever-se-á ter em atenção que os locais de armazenamento de resíduos sólidos deverão estar suficientemente afastados das zonas de produção de modo a que não haja problemas com **pragas** (roedores, insectos e pássaros), em local acessível aos veículos de recolha de resíduos.

1.2.6. NECESSIDADES ENERGÉTICAS

Numa instalação fabril é necessário energia para aquecimento, iluminação e para o processo. No planeamento de uma nova unidade industrial além dos custos da energia dever-se-á ter em conta as consequências das falhas de fornecimento de energia, em especial de electricidade e gás, no processo e no armazenamento.

Deverão ser tomadas em conta as necessidades presentes e futuras a nível de gás e electricidade dentro do recinto fabril.

1.2.7. CLIMA

Na escolha do local dever-se-á ter em consideração o risco de problemas levantados por intempéries (chuva, vento excessivo, queda de neve e granizo) não só no que se refere a efeitos directos sobre as instalações, fornecimento de energia e comunicações, mas também no fornecimento de produtos agrícolas produzidos localmente, fornecimento de água e eliminação de resíduos.

Dever-se-á ter em consideração os ventos predominantes no sentido de avaliar a probabilidade de estes transportarem contaminantes, tais como: odores, fumo, cinzas e poeiras que possam colocar em risco as condições higiénicas do processamento dos produtos.

1.2.8. OUTROS FACTORES

A proximidade dos fornecedores de matérias-primas e dos potenciais compradores do produto final é um importante factor a considerar na escolha do local de implantação do estabelecimento industrial agro-alimentar. A existência de fontes de produtos frescos próximas do estabelecimento permite reduzir tempos de transporte e maximizar a qualidade e segurança do produto final.

A existência de mão-de-obra qualificada e o seu custo é importante na escolha do local. Não deverão também ser descurados aspectos tais como: a existência de apoio técnico adequado, o fornecimento de peças para reparações, a existência de empresas de qualidade para subcontratações e a rapidez de resposta na resolução de problemas técnicos. Poderão também ter de ser tomados em conta factores culturais ou religiosos que possam afectar o trabalho no estabelecimento.

1.3. ENVOLVENTE

É necessário ter especial atenção com a envolvente da instalação fabril agro-alimentar. Deverá ser efectuado um estudo detalhado dos riscos de poluição de e para as áreas adjacentes à fábrica. Este estudo poderá ser difícil no caso da instalação estar a ser efectuada num parque industrial que se encontre apenas parcialmente instalado.

A existência de árvores e arbustos à volta da fábrica poderá atrair insectos e aves para a área fabril. A existência de ribeiros e pequenos lagos (naturais ou artificiais) é também desaconselhável visto poder ser um factor de atracção de pássaros e insectos. Os relvados, benéficos para a redução de poeiras, deverão ser mantidos bem cortados para evitar servirem de refúgio a insectos.

A área escolhida para a implantação não deverá estar em leito de cheia. A existência de cursos de água ou condições que propiciem inundações em situações de chuva intensa e permanente deverá ser avaliada. Quando necessário deverão ser contemplados planos em caso de inundação.

É aconselhável a existência de uma faixa de cerca de 60 a 90 cm livre de ervas, relva ou arbustos à volta dos edifícios. Esta faixa poderá ser coberta por pedras ou seixos de modo a evitar o crescimento de ervas e aparecimento de roedores.

A proximidade de áreas florestais deverá ser também tida em consideração no sentido de avaliar o risco em caso de ocorrência de fogos florestais nas proximidades. Em caso de localização numa área de risco deverão ser estabelecidas medidas de prevenção que passam pela criação de uma área de protecção em torno da fábrica, na qual não existam árvores e na qual se proceda regularmente à limpeza dos solos. A existência de uma rede de incêndio na parte exterior da fábrica deverá igualmente ser considerada e um plano contra incêndios deve ser estabelecido.

Um conveniente arranjo paisagístico da envolvente fabril contribui para uma boa imagem da companhia e pode ter um efeito benéfico na disposição dos trabalhadores.

O desenho das vias de acesso (estradas e caminhos) dentro do perímetro fabril deve ter em consideração não só os aspectos logísticos e de segurança rodoviária como também a minimização das contaminações cruzadas. Nalguns casos poderá ser necessária a restrição da circulação em certas vias a camiões sujos de modo a evitar a contaminação do produto acabado. Tal implicará a existência de vias e rotas distintas para circulação de veículos que transportem os alimentos e veículos que transportem subprodutos ou resíduos.

As vias de comunicação deverão ser mantidas em bom estado de conservação de modo a prevenir a formação de poças da água (locais de crescimento de insectos e microrganismos), reduzir a deterioração de produto em trânsito e evitar acidentes.

Os cais de acesso, parques de estacionamento para carros ou camiões, locais de armazenamento de lixos, caldeiras e outros equipamentos que se encontram no exterior podem ser fontes de contaminação ou servir de abrigo a pragas. Para minimizar estes riscos é necessário que estes locais sejam convenientemente limpos e mantidos e que permitam um bom escoamento de águas, quer por utilização de sistemas de drenagem quer pela inclinação do terreno. Uma boa drenagem é necessária para prevenir a contaminação dos produtos por infiltrações e sujidades no solo e também para prevenir o crescimento de pragas.

A existência de uma vedação no perímetro externo da fábrica é fundamental. Além das razões óbvias de segurança previne a entrada de crianças no recinto, o que se torna fundamental no caso de no terreno existirem armadilhas com veneno para roedores. As vedações servem ainda para impedir a entrada de papéis e outros lixos no perímetro fabril.

2

CAPÍTULO

OS REQUISITOS DAS INSTALAÇÕES

- 2.1. A CONCEPÇÃO DO PROJECTO
 - 2.1.1. OS PRINCÍPIOS GERAIS
 - 2.1.2. O ESPAÇO FÍSICO
 - 2.1.3. O LAYOUT DAS INSTALAÇÕES
- 2.2. OS MATERIAIS
 - 2.2.1. HIGIENIZAÇÃO
 - 2.2.2. DURABILIDADE
 - 2.2.3. RESISTÊNCIA À CORROSÃO
 - 2.2.4. NERTES
 - 2.2.5. PROPRIEDADES TÉRMICAS
 - 2.2.6. COR
 - 2.2.7. FACILIDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO
- 2.3. PAREDES
- 2.4. JANELAS
- 2.5. PORTAS E CAIS
- 2.6. TECTOS
- 2.7. PAVIMENTOS
 - 2.7.1. CARACTERÍSTICAS DOS PAVIMENTOS
 - 2.7.2. DRENAGEM DOS PAVIMENTOS
 - 2.7.3. MATERIAIS A UTILIZAR NOS PAVIMENTOS
- 2.8. ESCADAS, ELEVADORES, PLATAFORMAS E PASSAGENS
 - 2.8.1. ESCADAS
 - 2.8.2. ELEVADORES
 - 2.8.3. PLATAFORMAS E PASSAGENS
- 2.9. LAVATÓRIOS DAS ZONAS DE LABORAÇÃO
- 2.10. VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO
 - 2.10.1. VENTILAÇÃO
 - 2.10.2. EXAUSTÃO

2

CAPÍTULO

OS REQUISITOS DAS INSTALAÇÕES

- 2.11. ILUMINAÇÃO
- 2.12. ESGOTOS
- 2.13. ABASTECIMENTO DE ÁGUA
 - 2.13.1. UTILIZAÇÕES DADAS À ÁGUA
 - 2.13.2. ORIGEM DA ÁGUA
 - 2.13.3. QUALIDADE DA ÁGUA
 - 2.13.4. ARMAZENAMENTO DE ÁGUA
- 2.14. SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS
- 2.15. INSTALAÇÕES SOCIAIS

OBJECTIVOS DO CAPÍTULO

- Apresentar os princípios gerais a ter em consideração na concepção de um estabelecimento industrial agro-alimentar, incluindo os aspectos relacionados com o espaço físico e o layout das instalações;
- Apresentar e discutir as características determinantes na selecção de materiais a utilizar na construção das instalações;
- Apresentar os requisitos relevantes em estabelecimentos industriais agro-alimentares;
- Discutir os principais elementos a ter em consideração para cada um dos requisitos das instalações;
- Explicar a importância da satisfação dos requisitos das instalações em termos de segurança alimentar.

2.1. A CONCEPÇÃO DO PROJECTO

2.1.1. OS PRINCÍPIOS GERAIS

Segundo a legislação nacional (Decreto-Lei nº 69/2003), o industrial deve exercer a sua actividade de acordo com as disposições legais e regulamentares aplicáveis e adoptar medidas de prevenção e controlo no sentido de diminuir ou reduzir os riscos susceptíveis de afectar as pessoas e bens, garantindo as condições higio-sanitárias de trabalho e de ambiente, minimizando as consequências de eventuais acidentes. Significa que, pelo descrito, deverá respeitar os seguintes princípios:

- Adoptar as melhores técnicas disponíveis e princípios de eco-eficiência;
- Utilizar racionalmente a energia;
- Proceder à identificação dos perigos, à análise e à avaliação dos riscos, atendendo na gestão da segurança e saúde no trabalho e nos princípios gerais de prevenção aplicáveis;
- Adoptar as medidas de prevenção de riscos de acidentes e limitação dos seus efeitos;
- Adoptar sistemas de gestão ambiental e de segurança e saúde no trabalho adequados ao tipo de actividade e riscos inerentes, incluindo a elaboração de um plano de emergência do estabelecimento;
- Adoptar medidas higio-sanitárias legalmente estabelecidas para o tipo de actividade, por forma a assegurar a saúde pública.

2.1.2. ESPAÇO FÍSICO

A área de trabalho deve ser a adequada ao volume de trabalho. A cada trabalhador deverão corresponder pelo menos 2 m^2 ϕ , 2 m^2 depois de deduzidos os espaços ocupados pelas máquinas e outros meios de trabalho, matérias-primas e todos os outros produtos bem como os reservados à circulação, distanciamento entre máquinas e entre equipamentos e componentes da construção (Portaria nº 702/80).

A cubagem mínima nos locais de trabalho deve ser de $11,5 \text{ m}^3$ por trabalhador, em casos particulares poderá haver uma tolerância de 1 m^3 desde que se renove suficientemente o ar. No cálculo da cubagem, não devem considerar-se valores que ultrapassem os 3,0 m de altura no que respeita ao pé direito (Portaria nº 702/80).

2.1.3. O LAYOUT DAS INSTALAÇÕES

A principal função dos edifícios é fornecer protecção a matérias-primas, equipamento e produtos, permitindo o desenvolvimento em adequadas condições higiénicas de todas as operações, bem como o acesso de pessoal, a instalação de equipamento e o armazenamento e acesso de materiais em condições apropriadas. A concepção dos edifícios deverá ser de modo a não impor constrangimentos aos processos ou ao layout da fábrica.

Não é possível definir uma estrutura ideal para os estabelecimentos agro-alimentares. Tanto os edifícios com um só piso como os edifícios com mais de um piso, apresentam as suas vantagens e desvantagens.

Os edifícios com um só piso apresentam como vantagens:

- A facilidade de movimentação de materiais, equipamentos e pessoas;
- A organização dos fluxos de acordo com a filosofia de “marcha-em-frente”, diminuindo o risco de contaminações cruzadas;
- São de mais fácil construção, e mais baratos, especialmente no caso de ser necessário construir pisos capazes de suportar cargas elevadas;
- Permitirem uma maior flexibilidade no caso de serem necessárias alterações nas linhas de produção ou expansões do edifício;
- Facilidade nas operações de limpeza.

A maior desvantagem dos edifícios de um só piso encontra-se no caso de ser aconselhável, por uma questão de eficiência, a utilização de transporte de líquidos ou sólidos por gravidade. Nestes casos, edifícios com vários pisos poderão ser necessários.

Uma solução de compromisso poderá ser a construção de um edifício de um só piso em que o pé direito varia de zona para zona de acordo com o necessário, e a utilização de mezaninos (meios pisos) para permitir os transportes por gravidade.

2.2. OS MATERIAIS

Os materiais de interiores (paredes, pavimentos, tectos, portas, janelas) devem ser seleccionados e instalados tendo em consideração o uso pretendido e os princípios de desenho higiénico, que a seguir se apresentam.

2.2.1. HIGIENIZAÇÃO

Os materiais devem ser:

- Passíveis de ser limpos adequadamente através de procedimentos normais (aplicáveis à área em questão) sem danificarem as superfícies;
- Lisos e não porosos, livres de fissuras, fendas, rebaixos, cantos, aberturas de modo a evitar a deposição de resíduos e contaminantes;
- Facilmente acessíveis para inspecção, excepto onde os procedimentos de higienização assegurem a impossibilidade de contaminação.

2.2.2. DURABILIDADE

Os materiais devem ser:

- Resistentes a lascarem e a descascarem;
- Capazes de suportar a exposição às condições extremas de humidade que podem ocorrer nas condições normais de operação;
- Resistentes à abrasão;
- Capazes de suportar a vibração de equipamentos;
- Capazes de suportar programas regulares de higienização;
- Resistentes, ou protegidos, de um impacto de intensidade provável de ocorrer nas condições normais de uso.

2.2.3. RESISTÊNCIA À **CORROSÃO**

Os materiais deverão ser resistentes à corrosão quando expostos a agentes corrosivos de forma prolongada em ambientes encontrados durante as condições normais de uso, incluindo a água, o vapor de água, as matérias-primas, os produtos alimentares e os produtos químicos.

2.2.4. INERTES

Os materiais utilizados nas áreas onde o produto se encontra exposto devem ser inertes aos alimentos e aos materiais de higienização utilizados em condições normais.

2.2.5. PROPRIEDADES TÉRMICAS

Os materiais devem ser capazes de manter as suas propriedades originais quando sujeitos às condições extremas de temperatura que podem ocorrer durante condições normais de uso. As contracções e dilatações dos materiais devem ser consistentes com as fixações e os sistemas de articulação e suporte dos materiais.

2.2.6. COR

O acabamento das superfícies devem ter uma cor tal que não dificulte a visualização de sujidade e do seu estado de higienização. Material branco, ou de cores claras, é o considerado apropriado.

Os materiais não devem ficar manchados quando salpicados por componentes do alimento manuseados nas instalações, ou por soluções ácidas ou alcalinas ou outras substâncias químicas normalmente utilizadas nas instalações.

2.2.7. FACILIDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Os materiais devem manter-se aptos para o uso pretendido após a realização de uma reparação ou manutenção. Os materiais devem ser fáceis de manter e reparar sem causar danos à integridade do material.

2.3. PAREDES

As paredes externas e as fundações das instalações deverão ser impermeáveis à água e deverão constituir uma barreira eficaz a insectos e roedores. No interior das instalações, as paredes e divisórias devem ser construídas com materiais impermeáveis, não absorventes, laváveis e não tóxicos, e serem lisas até uma altura adequada às operações de limpeza. No mínimo, esta altura deverá ser de 1,5 m (Portaria nº 702/80), sendo que o restante até ao tecto deverá ser pintado com tinta de cor clara, por forma a facilitar a visualização da sujidade na sua superfície, e lavável. As características desta deverão ser adequadas ao ambiente onde irá ser aplicada, nomeadamente no que se respeita às condições de temperatura e humidade.

Diversos materiais podem ser utilizados. Entre os mais frequentes incluem-se: materiais cerâmicos, resinas epóxi, betão coberto por tinta plástica impermeável. Por vezes em determinadas áreas, normalmente de pequena dimensão, utilizam-se placas de aço inoxidável. Mais recentemente, tem-se vindo a acentuar a preferência por um outro tipo de material: as placas plásticas. Existem diferentes tipos de materiais plásticos no mercado, pelo que aquando da sua selecção deverão ser analisadas cuidadosamente as características dos diferentes produtos. A resistência ao fogo, não estando directamente relacionada com as condições de uso, deverá ser igualmente considerada no processo de escolha.

Todos ângulos e cantos nas paredes e as junções entre as paredes e o chão e tecto deverão ser convenientemente seladas e arredondadas para facilitar a limpeza. Junções com um raio de curvatura de 80 mm são consideradas como satisfatórias na generalidade das situações.

Onde as linhas de produtos, as linhas de serviços (água, vapor, ...) e outras tubagens atravessem paredes, tectos ou pavimentos, estas devem ser seladas para eliminar fendas nas superfícies internas e externas, de modo a prevenir a acumulação de humidade, a deposição de resíduos e o desenvolvimento de pragas. As tubagens fixadas às paredes, deverão estar afastadas no mínimo 15 cm por forma a facilitar a limpeza.

2.4. JANELAS

As janelas e outras aberturas devem ser construídas de modo a evitar a acumulação de sujidade e estar equipadas, sempre que necessário para assegurar a segurança e salubridade dos **géneros alimentícios**, com redes de protecção contra insectos (rede mosquiteira). A armação que suporta a rede deverá possuir um sistema ou estar colocada de modo a que a sua desmontagem seja fácil por forma a permitir as operações de limpeza. As janelas devem permanecer fechadas durante a laboração, quando da sua abertura resultar a contaminação dos géneros alimentícios pelo ambiente exterior. Se for utilizado vidro nas janelas, este deverá ser inquebrável.

Os caixilhos das janelas deverão ser resistentes à corrosão e os peitoris no exterior deverão ter uma inclinação de modo a que a água da chuva seja afastada das paredes. Os peitoris ou rebordos internos deverão ser o mais pequenos possíveis e com um ângulo de 20° a 45° para facilitar as operações de limpeza e evitar que sejam usados como prateleiras para o armazenamento temporário de embalagens, ferramentas, canetas e outros instrumentos.

Sempre que possível dever-se-á evitar a existência de janelas em zonas críticas na área de produção sendo preferível, no caso de ser necessária iluminação natural, a sua substituição por vidro de segurança ou material acrílico inquebrável.

Em muitos estabelecimentos industriais agro-alimentares modernos não existe qualquer janela nas áreas de produção. A ausência de janelas permite reduzir a contaminação dos alimentos por corpos estranhos.

2.5. PORTAS E CAIS

Deve-se ter em atenção que a finalidade das portas e cais é permitir a passagem de pessoas e objectos através de uma divisória (parede) minimizando ao mesmo tempo a entrada de pó e de pragas. As portas, bem como as zonas de circulação, deverão ter uma largura suficiente que permita o movimento de equipamento móvel e permita, quando necessário, a substituição de equipamento fixo. A sua largura nunca poderá ser inferior a 1,2 m (Portaria nº 702/80).

No caso de portas que abram para o exterior e que sejam utilizadas durante a noite, é boa prática a utilização de luzes no exterior, entre 9 a 12 m da porta, de modo a afastar os insectos da porta. É de ter em atenção que os beirais em portas externas, tendo em vista a protecção do pessoal da chuva, podem servir de locais de nidificação para aves, pelo que devem ser evitados.

As frinchas das portas devem ser o mais pequenas possível (5 mm ou menos) de modo a, quando fechadas, não permitirem o acesso a roedores.

As armações das portas devem ser de metal e em zonas húmidas resistentes à oxidação. Não deverão ser ocas, mas no caso de o serem deverão ser enchidas com argamassas de modo a evitar infestações. As armações das portas deverão ser calafetadas nas junções com as paredes. Não se deverá utilizar armações de madeira já que estas são vulneráveis ao ataque por roedores. As soleiras das portas deverão ser calafetadas.

As portas devem fechar-se automaticamente e serem construídas de modo a resistirem ao uso esperado e a possíveis más utilizações. Em zonas de passagem de monta-cargas a utilização de portas de abertura e fecho automático é aconselhável. Neste caso ao mecanismo automático de abertura e fecho das portas poderá estar associado um alarme, luminoso ou sonoro, de modo a prevenir acidentes com o pessoal.

Todas as portas que abrem do exterior ou que ligam áreas onde se encontram subprodutos com áreas alimentares ou de suporte à preparação devem ser, sempre que possível de fecho automático. Alternativamente, uma antecâmara com duas portas, entre a área alimentar e o exterior ou a área onde se encontram subprodutos, é considerada uma alternativa aceitável.

As cortinas utilizadas em entradas, compostas de tiras plásticas, devem ser instaladas com sobreposição suficiente para fornecer uma cobertura contígua. As tiras plásticas podem ser utilizadas nas entradas para áreas alimentares e em áreas de suporte à preparação desde que adequadas ao uso pretendido e desde que estas não abram directamente para o exterior ou para áreas de subprodutos ou outras áreas não-alimentares. As tiras plásticas devem ser instaladas de modo a que possam ser removidas regularmente para se proceder à sua higienização.

As portas devem ter superfícies lisas, de cor clara, de material resistente, imputrescível e não absorventes e permitir uma limpeza adequada.

As portas de comunicação devem ser concebidas de forma a impedirem ou limitarem a entrada de pragas. As portas de comunicação interior deverão preferencialmente não possuir puxadores e estar equipadas com mola vaivém e óculo, para visualização).

2.6. TECTOS

Os tectos, tectos falsos e outros equipamentos neles suspensos devem ser concebidos, construídos e acabados de modo a evitar a acumulação de sujidade, reduzir a condensação e o desenvolvimento de bolores indesejáveis e evitar o desprendimento de partículas, outras substâncias ou objectos nocivos, nomeadamente pedaços resultantes do rebentamento de lâmpadas, as quais devem estar devidamente protegidas. O tecto não deverá possuir elementos da sua estrutura à vista.

Os equipamentos, tubagens e outros elementos instalados em tectos e tectos falsos devem-no ser de tal forma que facilite a realização eficaz das actividades de limpeza.

A altura dos tectos pode variar consoante o tipo de operações, devendo ser o suficiente para permitir adequadas condições de trabalho e permitir a instalação dos equipamentos. No mínimo, é desejável que as instalações tenham um pé direito de pelo menos 3,5 m. A legislação (Portaria nº 702/80) estabelece um pé direito mínimo de 3,0 m (-0,2 m), sendo a tolerância apenas admitida em soluções excepcionais, nomeadamente em estabelecimentos industriais anteriores à entrada em vigor da portaria.

2.7. PAVIMENTOS

Os pavimentos tem um papel importante em termos das operações, higienização e custos. A escolha dos materiais a utilizar nos pavimentos terá de ser baseada no conhecimento completo das operações que se realizarão num determinado local e nas propriedades dos materiais a utilizar.

2.7.1. CARACTERÍSTICAS DOS PAVIMENTOS

Os pavimentos deverão ser planeados e construídos de modo a possuírem as seguintes propriedades:

- Resistentes ao ataque, impermeáveis a derrames do produtos a laborar na área onde são aplicados, tais como: a detergentes e desinfectantes, água quente e fria, lubrificantes;

- Duráveis, isto é, resistentes aos impactos ou ao atrito por recipientes, equipamento, tubos, mangueiras, pessoal, monta-cargas;
- Antiderrapantes, tanto para pessoas como para veículos;
- Não absorventes;
- Não tóxicos ou fonte de cheiros passíveis de ser transmitidos aos produtos;
- Facilmente laváveis e desinfectáveis;
- Terem uma boa aparência, ou seja, bem arranjados, limpos e bem mantidos.
- Serem passíveis de ser reparados em secções ou parcialmente, caso ocorram estragos ou desgaste excessivo.

A limpeza adequada dos pavimentos depende da capacidade de se conseguir remover facilmente, e rapidamente, a contaminação superficial. Caso os materiais que constituem o pavimento não permitam uma rápida remoção da contaminação esta ficará no pavimento. Se os materiais permitirem uma penetração dos contaminantes (físicos, químicos ou biológicos) estes serão muito difíceis de remover e poderão constituir um problema higiénico.

2.7.2. DRENAGEM DOS PAVIMENTOS

O sistema de drenagem deve estar posicionado, ter a dimensão e a inclinação adequadas por forma a que os resíduos sólidos e líquidos sejam contidos, rapidamente removidos e controlados por forma a minimizar a probabilidade de estes se espalharem no pavimento.

Os pavimentos deverão ter uma inclinação que permita o bom escoamento de fluidos e evitar a formação de poças que possibilitem o crescimento microbiano ou possam ser a causa de problemas de segurança. Como regra geral, os pavimentos devem apresentar uma inclinação de 1:40 até 1:60 em direcção aos ralos. Em áreas com bastante água no pavimento, nomeadamente em zonas de lavagem, a inclinação deve ser superior: 1:25. A inclinação correcta dos pavimentos, de modo a que seja possível obter um bom escoamento, depende da rugosidade do pavimento. Um pavimento mais rugoso tende a reter a água. No entanto, devido a considerações de segurança (um piso rugoso é menos escorregadio, mas um piso demasiado inclinado é mais perigoso para a pessoa) e considerações mais práticas (por exemplo a utilização de carros de transporte) limitam, na prática as inclinações permitidas.

Deverão existir ralos, ou outros sistemas de recolha de líquidos no chão, a intervalos suficientemente próximos de modo a que os pontos mais elevados estejam em média a 3 m destes locais, não devendo a distância exceder os 3,5 m, o que equivale a um ponto de drenagem por cada 40 m² de área de pavimento. As tubagens dos sistemas de drenagem devem possuir um diâmetro mínimo de 100 mm e devem ser projectadas de modo a acomodar possíveis alterações futuras nas funções do espaço ou alterações a nível de layout dos processos.

As juntas de expansão deverão ser colocadas nos áreas mais secas, a meia distância entre ralos ou outros sistemas de escoamento.

Em zonas molhadas, e especialmente no chão de andares superiores, é necessária a aplicação de uma membrana impermeável. É necessário ter em atenção que esta membrana deverá manter-se em bom estado de conservação e sem fissuras, sendo necessária uma particular atenção no caso de se proceder a reparações ou mudanças de pavimento. É importante levar em conta que a manutenção da integridade da membrana impermeabilizante levanta, na prática, dificuldades consideráveis.

É aconselhável que o pavimento nas áreas de processamento se encontre a uma cota superior à cota do exterior de modo a diminuir os riscos de inundações e a facilitar a remoção de líquidos. De modo a facilitar as operações de limpeza é usual a delimitação das áreas onde o derrame de líquidos é frequente utilizando um murete ou lancil. Na construção destas separações dever-se-á ter em atenção às ligações a paredes, colunas, ou suportes de equipamento, assegurando a não existência de arestas vivas mas sim cantos arredondados para facilitar a limpeza. Junções com um raio de curvatura de 80 mm é considerada como satisfatória em zonas sujeitas a higienização com líquidos. O pavimento na área delimitada deve ter uma inclinação suficiente para permitir o escoamento de líquidos e assim evitar a formação de poças.

É de ter em atenção que os problemas devidos a uma má pavimentação poderão apresentar custos elevados e serem causa de alguns inconvenientes, e que, na prática, é difícil proceder a reparações parciais do pavimento satisfatórias. Os defeitos na pavimentação resultam, na maior parte dos casos de um mau planeamento dos trabalhos, na execução defeituosa dos trabalhos de preparação e na não observação dos tempos correctos de secagem, endurecimento ou presa.

Na construção do sistema de drenagem deverão existir igualmente preocupações no sentido de reduzir a probabilidade de alojamento e de movimentação de pragas através deste. As grelhas das calhas de drenagem devem estar aparafusadas ao pavimento por forma a que roedores não sejam capazes de as levantar e penetrar nas instalações. Caleiras verticais, junto às paredes exteriores das instalações, para escoamento de águas pluviais deverão estar protegidas com uma protecção circular por forma a impedir que os roedores subam ao longo desta.

2.7.3. MATERIAIS A UTILIZAR NOS PAVIMENTOS

A escolha correcta dos materiais e a aplicação do pavimento requer a consulta a especialistas, no entanto os seguintes comentários sobre alguns dos materiais mais frequentemente utilizados poderão ser úteis.

BETÃO SIMPLES

O betão é adequado para a pavimentação de armazéns, arrumos, zonas destinadas à manutenção e para algumas zonas de produção. É passível de ataque por ácidos, provenientes directamente dos alimentos ou resultantes da acção microbiana sobre restos de alimentos. Tráfego pesado, água corrente ou a pingar podem também causar deterioração nos pavimentos de betão. O uso de misturas de betão mais densas e uma cura apropriada levam ao aumento da resistência e tornam o betão mais impermeável. A utilização de compostos impermeabilizantes poderá tornar a superfície escorregadia o que poderá ter implicações a nível da segurança.

CHAPAS METÁLICAS

As chapas metálicas são utilizadas em zonas onde existe tráfego pesado (cais de embarque) ou onde se dão grandes impactos, esforços mecânicos acentuados (zonas de passagem de veículos pesados) ou choques térmicos acentuados (perto de autoclaves). Estes pavimentos são constituídos normalmente com placas de cerca de 300 mm x 300 mm com um padrão de elevações para permitir a tracção. Estas placas são normalmente coladas a uma superfície base de betão utilizando colas epóxi. Os materiais epóxi deverão ter a capacidade de absorver as tensões provocadas pelas diferenças nos coeficientes de expansão do betão e do metal. A principal causa de deterioração dos pavimentos metálicos é a corrosão química.

MADEIRA

A principal vantagem dos pavimentos de madeira prende-se com o conforto que permitem especialmente no caso de locais em que os operadores tenham de ficar em pé durante largos períodos de tempo. Os pavimentos de madeira são utilizados em armazéns ou depósitos onde o tráfego é reduzido, não devem, no entanto, ser utilizados em zonas húmidas. Em zonas secas dever-se-á ter cuidado de modo a que lascas de madeira não contaminem o produto. É de ter em atenção que directivas comunitárias e legislação nacional proibem a utilização de madeira nas zonas de processamento.

VINIL

Os pavimentos vinílicos, de asbestos de vinil, lajes asfálticas ou de linóleo não são adequados em zonas de processamento de alimentos ou de armazenagem, dado que a água ou soluções de limpeza passam facilmente pelas frinchas existentes e levam ao descolar do pavimento. Restos de alimentos nas zonas afectadas podem ser locais de crescimento de microrganismos ou constituir zonas de alimentação de insectos. Folhas de vinil com juntas soldadas poderão ser utilizadas em certas situações.

PAVIMENTOS BETUMINOSOS / ASFALTO

Este tipo de pavimentos é utilizado no interior nas zonas em que existem carris de transporte e perto dos cais de descarga já que proporcionam uma superfície flexível adequada a locais de tráfego intenso e sujeito a grande desgaste.

São atacados por vapor, lubrificantes e outros óleos, que podem levar a um enfraquecimento da superfície. Por esta razão devem levar um isolamento superficial o que permitirá também a obtenção de uma superfície lisa e facilmente lavável. As reparações são facilmente efectuadas utilizando misturas frias de asfaltos.

RESISTENTES AO ATAQUE QUÍMICO

Nas zonas de fabrico é necessária a utilização de pavimentos resistentes a ataque químico. Existem dois tipos de soluções: pavimentos monolíticos (fundidos no local) e pavimentos cerâmicos.

Este tipo de pavimentos requer a existência de uma base (normalmente de betão) que tenha sido convenientemente preparada para a aplicação subsequente da camada superior resistente ao ataque químico.

Será necessário conhecimento, experiência e cuidado na:

- Análise das condições químicas, físicas e térmicas que terão de ser suportadas pelo pavimento;
- Selecção do acabamento mais adequado;
- Preparação da base;
- Aplicação do pavimento.

PAVIMENTOS MONOLÍTICOS

Este tipo de pavimento consiste numa camada de composição uniforme que se liga directamente à base, normalmente de betão. Existem vários tipos de soluções sendo as mais usuais as resinas epóxi, poliestireno e poliuretanos. Alguns materiais epóxi poderão ser fontes de odores e o seu uso deverá ser evitado em zonas onde possa haver contacto com produtos ou matérias-primas.

Este tipo de pavimentos poderá ir absorvendo líquidos, que no caso de serem ácidos poderão, eventualmente, vir a danificar a base de betão. O seu uso não é, por esta razão, recomendado para zonas húmidas onde o pH seja, usualmente, inferior a 6,5. As resinas epóxi apresentam, como todos os materiais, limites de temperatura que não deverão ser ultrapassados. Será razoável a consulta de especialistas sobre os tipos e propriedades das diferentes soluções técnicas existentes.

Sendo este tipo de pavimento pouco resistente a pingos de solda é conveniente que a sua instalação seja efectuada após terem terminado todos os trabalhos de soldadura na área de aplicação.

Como conclusão, pode-se afirmar que este tipo de pavimentos é adequado: i) Para áreas secas ou intermitentemente húmidas que apresentem uma inclinação suficiente para evitar a formação de poças; ii) Quando a composição química do produto escolhido forneça uma protecção adequada ao ataque químico por restos de alimentos e produtos de limpeza e **desinfecção**; iii) Quando tenham sido tomadas as devidas precauções na preparação da base de betão e na aplicação do pavimento. É conveniente, no entanto, não menosprezar os conhecimentos técnicos e experiência necessários para aplicar este tipo de pavimento para que no final não apresente depressões onde os líquidos se possam acumular.

PAVIMENTOS CERÂMICOS

Os pavimentos cerâmicos (por exemplo, tijoleira, ladrilhos), são muito utilizados em áreas húmidas. Fornecem uma protecção adequada à superfície no caso se serem correctamente instalados. Deverão ter uma espessura mínima de 25 mm e não deverão ser instalados em áreas superiores a 5 m x 5 m a não ser que sejam instaladas juntas de expansão adequadas.

As principais vantagens deste tipo de pavimento são:

- A facilidade de limpeza;
- Apresentarem uma superfície pouco escorregadia;
- Uma boa resistência a impactos;
- Apresentarem, normalmente, uma boa resistência a ataques químicos.

Como desvantagem poder-se-á apontar o facto de poderem acumular resíduos nas juntas entre eles e serem algo ruidosos quando se caminha sobre eles.

2.8. ESCADAS, ELEVADORES, PLATAFORMAS E PASSAGENS

2.8.1. ESCADAS

As escadas além de terem de ser seguras para os utilizadores deverão ser desenhadas de modo a serem facilmente limpas.

Quando as escadas são utilizadas para acesso a passagens sobre linhas de produção será necessário um especial cuidado na sua concepção de modo a minimizar o risco de contaminação do produto e equipamentos.

As escadarias abertas deverão ser evitadas dado apresentarem dificuldades de limpeza e não permitirem conter derrames de líquidos e outros materiais que podem contaminar as áreas de produção.

As escadas deverão ser construídas com materiais impermeáveis e deverão ter os espelhos (partes verticais dos degraus) e partes laterais fechadas de modo a conter os derrames.

Nas escadas feitas a partir de uma armação de aço e degraus em chapa de aço, as junções entre as diversas partes deverão ser completamente seladas de modo a eliminar todas as cavidades que de outro modo poderiam ser de difícil limpeza e acumular sujidades.

2.8.2. ELEVADORES

O maior problema do ponto de vista higiénico relativamente aos elevadores prende-se com a possível acumulação de lixo na base do poço do elevador. Esta área é normalmente de difícil acesso e é facilmente esquecida durante as operações de limpeza. Além dos problemas higiénicos a acumulação de papéis e outro material combustível nos poços dos elevadores poderá constituir um risco de incêndio. É recomendável que os poços do elevador sejam inspeccionados pelo menos duas vezes por ano e sejam limpos com regularidade.

2.8.3. PLATAFORMAS E PASSAGENS

Onde existam plataformas e passagens localizadas sobre produto exposto ou sobre superfícies de contacto com alimentos, estas devem ser construídas de material resistente ao desgaste, contínuo e com superfícies curvas por forma a prevenir a contaminação do alimento por derrame ou escorrência de líquidos ou queda de partículas.

Nos locais onde o produto esteja completamente protegido e não exista o perigo de ser contaminado, podem ser utilizadas plataformas e passagens com pavimentos tipo grade.

Todas as escadas, plataformas e passagens devem ser construídas por forma a prevenir escorrências e o pingar de água e devem ter uma inclinação para pontos de drenagem.

2.9. LAVATÓRIOS DAS ZONAS DE LABORAÇÃO

Deverão existir nas zonas de produção lavatórios em número suficiente, devidamente localizados e sinalizados, para lavagem das mãos, equipados com água corrente quente e fria, materiais para limpeza e dispositivos para secagem higiénica e, sempre que necessário para assegurar a segurança e salubridade dos géneros alimentícios, devidamente separados dos que se destinam à lavagem de alimentos e equipados com torneiras de comando não manual.

Não é recomendado o uso de secadores automáticos de mãos com ar forçado, já que as correntes de ar que provocam poderão arrastar contaminantes para produtos ou equipamentos.

2.10. VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO

2.10.1. VENTILAÇÃO

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

As instalações devem ser convenientemente ventiladas de modo a prevenir a acumulação de humidade e calor excessivos e para minimizar a condensação no interior do edifício, no equipamento e produto. Poderá ser necessário a instalação de sistemas de ventilação mecânicos.

Ventilação adequada deve ser assegurada em todas as áreas de trabalho de modo a:

- Minimizar a contaminação dos alimentos por via do ar;
- Controlar temperatura e humidade, por remoção de calor em excesso e vapor de água.

FLUXO DE AR

Deverá ser evitado o fluxo mecânico de ar de uma área contaminada para uma limpa. Os sistemas de ventilação devem ser projectados e construídos de modo a assegurar que o fluxo de ar circula das áreas de produto para áreas de subprodutos, ou de áreas de produtos em curso de fabrico ou final para áreas de matérias primas. A circulação de ar de áreas quentes para áreas frias deve ser evitado por forma a minimizar problemas de condensação. O caudal médio de ar fresco deve ser, pelo menos, de 30 a 50 m³ por hora e por operador (Portaria nº 702/80).

Os sistemas de ventilação devem ser projectados e construídos para minimizar a entrada de contaminantes, tais como: odores, poeiras, cinzas, vapor ou fumo. A concepção destes sistemas deve ter em consideração a dimensão das instalações, o número de pessoas que trabalham nas áreas, o calor libertado, a água/efluentes que são gerados, a humidade relativa, a condensação e as condições climáticas gerais.

As tomadas de ar devem ser localizadas e construídas de modo a que a contaminação dos sistemas de exaustão, de resíduos depositados (por exemplo, dejectos de pássaros) e outras contaminações ambientais não sejam trazidas para dentro das áreas de processamento. Os motores, difusores e filtros devem ser colocados de modo a que as operações de manutenção e assistência sejam facilitadas.

FILTROS

As entradas de ar nas áreas alimentares devem dispor de um sistema de filtros eficaz. Os filtros deverão ser capazes de reter partículas que tenham potencial para causar contaminação no produto ou no ambiente de processamento.

A escolha do filtro deve ser efectuada de acordo com as condições de utilização. Isto dependerá da natureza do produto e do processo, da dimensão, natureza e concentração das partículas que se pretendem remover. Em áreas onde estejam a ser manuseados produtos de alto risco, os filtros deverão ter uma porosidade de 0,5 mm por forma a prevenir a entrada de microrganismos.

Os sistemas de ventilação devem ser construídos de forma a proporcionar um acesso fácil aos filtros e a outras partes que necessitem de limpeza ou de substituição. Os filtros devem poder ser facilmente removíveis para substituição ou limpeza.

TUBAGENS

A tubagem de condução do ar deve ser tão curta quanto possível. Deverá possuir pontos de acesso, não distantes mais do que 3 m, por forma a facilitar a sua limpeza.

2.10.2. EXAUSTÃO

REMOÇÃO E CONDENSAÇÃO

Nas zonas onde existe equipamento que liberta vapor (por exemplo, autoclaves) deverá ser instalada ventilação adequada para a remoção de vapor. Prevenir a ocorrência de condensação contribui para reduzir o crescimento de fungos e a corrosão dos equipamentos.

REMOÇÃO DE FUMOS

Os sistemas de exaustão devem ser igualmente capazes de assegurar a remoção de fumos que se produzam nos processos, evitando que estes retornem à unidade e se espalhem por esta, transmitindo odores estranhos a outros produtos.

2.11. ILUMINAÇÃO

Uma boa iluminação é fundamental para garantir boas condições de trabalho e para se garantir uma boa higiene do local. A iluminação poderá ser de origem natural ou artificial, no entanto, quando existir necessidade de recurso a iluminação artificial, esta deve ser eléctrica e de intensidade uniforme.

Uma boa iluminação deve:

- Ser suficiente para os trabalhos ou funções a realizar num determinado local;
- Ser de cor adequada quando necessário, por exemplo em salas de prova onde se façam testes de comparação de cor ou em zonas de inspecção, de modo a que a cor natural dos produtos não seja alterada;
 - Fornecer o contraste suficiente entre a zona de trabalho e o fundo, especialmente no caso de execução de trabalhos de detalhe;
 - Diminuir ao mínimo o encandeamento, quer directamente de fontes de luz quer devido à reflexão;
 - Proporcionar sombras suaves, se necessário, mas não sombras intensas;
 - Deve ser esbatida no caso de zonas com superfícies muito brilhantes;
 - Estar instalada em armaduras ou encastrés que permitam: evitar a contaminação dos alimentos ou equipamentos por vidros em caso de rebentamento das lâmpadas; evitar as acumulações de poeiras e o acesso a insectos; uma fácil limpeza e manutenção.

Os níveis de iluminação dependerão dos locais específicos sendo recomendados no mínimo 220 lux nas zonas de trabalho, 540 lux em áreas de inspecção e 110 lux noutras áreas da fábrica.

Os níveis de iluminação têm tendência a diminuir ao longo do tempo. O nível máximo de iluminação é obtido após a instalação de nova iluminação e o local é limpo ou pintado de novo. Alguns autores indicam uma perda até 50% dos níveis de iluminação original 6 meses após a instalação de nova iluminação. Esta diminuição deve-se ao desgaste normal do equipamento, à acumulação de sujidades nas paredes e tectos e à acumulação de sujidade nos encastrés.

Devido a esta deterioração esperada nos níveis de iluminação, é recomendado instalar um nível de iluminação 30% a 40% superior aos recomendados e implementar um programa adequado de limpeza e manutenção dos sistemas de iluminação.

As lâmpadas deverão possuir armações para evitar a projecção de materiais em caso de explosão ou quebra. As armações devem no entanto facilitar as operações de higienização.

2.12. ESGOTOS

As instalações de esgoto devem ser adequadas ao fim a que se destinam e projectadas e construídas de forma a evitar o risco de contaminação dos géneros alimentícios.

Os esgotos servem tanto para a remoção de resíduos resultantes dos processos como para a remoção de efluentes domésticos (por exemplo, águas de lavagem, águas provenientes das instalações sanitárias). Os resíduos provenientes das áreas de produção são compostos por líquidos e sólidos de pequenas dimensões (por exemplo restos de carnes ou de vegetais). De modo a diminuir a carência bioquímica de oxigénio e a carência química de oxigénio é aconselhável a remoção das partículas sólidas antes de irem para os esgotos.

Os esgotos devem ser projectados para serem capazes de escoar um fluxo de líquido equivalente ao uso máximo esperado. Deverão ser projectados considerando uma carga correspondente à observada durante as operações de limpeza num dia chuvoso. Uma capacidade suficiente é importante para evitar situações de refluxos com conseqüente contaminação das áreas de produção.

Os esgotos das instalações sanitárias não deverão passar através das áreas de produção ou de armazenagem de alimentos e deverão ser separados dos esgotos das áreas de produção de modo a evitar possíveis contaminações fecais nas áreas de produção quer pelo rompimento das canalizações, quer pela possibilidade de refluxo.

Deverão ser instaladas um número suficiente de caixas de limpeza no sistema de esgotos. Por mais precauções que sejam tomadas é inevitável que mais cedo ou mais tarde seja necessário aceder ao sistema para desbloquear eventuais entupimentos utilizando água sobre pressão ou outro modo de desentupimento. As caixas de limpeza deverão ser instaladas de modo a não constituírem um risco de contaminação para matérias-primas ou produto. As canalizações dos esgotos devem ser construídas de modo a evitar o retorno dos gases produzidos e a entrada de pragas. Para tal, o sistema deve dispor de caixas dotadas de grelhas amovíveis e sifão.

2.13. ABASTECIMENTO DE ÁGUA

2.13.1. UTILIZAÇÕES DADAS À ÁGUA

A água utilizada como **matéria-prima**, como bebida, para a higiene pessoal, para os enxaguamentos finais na higienização de equipamento ou para qualquer utilização em que possa vir a estar em contacto directo com o produto, matérias-primas e materiais de **embalagem**, deverá corresponder às características de qualidade da água para consumo humano indicadas no anexo VI do Decreto-Lei nº 236/98 (a partir de 25/12/2003, de acordo com o Decreto-Lei nº 243/2001), ser suficiente e permitir uma utilização que garanta a não contaminação dos géneros alimentícios.

GELO

Sempre que necessário para assegurar a segurança e salubridade dos géneros alimentícios, o gelo deve ser fabricado a partir de água potável e em condições que previnam qualquer tipo de contaminação.

O gelo deve ser fabricado, manipulado e armazenado em condições que o protejam de qualquer tipo de contaminação.

VAPOR

O vapor utilizado em contacto directo com os alimentos ou com as superfícies que contactem directamente com alimentos não podem conter substâncias que representem um risco para a saúde ou possam contaminar o produto.

O vapor deve ser produzido a partir de água para consumo humano sempre que utilizado no processamento de produtos ou quando para mistura com outra água para consumo humano, para utilizar no processo.

ÁGUA NÃO POTÁVEL

A água imprópria para consumo que for utilizada para produção de vapor, refrigeração, combate a incêndios e outros fins semelhantes, não directamente relacionados com os alimentos, deve ser canalizada num sistema separado, facilmente identificável e sem qualquer ligação nem possibilidade de refluxo para os sistemas de água potável.

2.13.2. ORIGEM DA ÁGUA

A água pode provir da rede pública ou ser de um furo artesiano.

No caso de a água provir da rede pública, é expectável que a qualidade seja adequada para a maioria dos usos encontrados nos estabelecimentos agro-industriais. No entanto convirá que seja analisada periodicamente pela empresa para ter uma segurança de que a água que utiliza é adequada às suas necessidades. Registos de análises físico-químicas e microbiológicas da água, mesmo que proveniente da rede pública, são requeridos pelas entidades oficiais. A frequência de análise encontra-se legislada pelo Decreto-Lei nº 236/98 (a partir de 25/12/2003, pelo Decreto-Lei nº 243/2001).

A água proveniente de furos artesianos têm usualmente a qualidade necessária para ser utilizada na indústria alimentar, no entanto, dependendo da localização da unidade fabril e das fontes poluidoras do meio hídrico existente na zona, poderão existir problemas de qualidade da água que a tornem inadequada para uso na indústria alimentar. Será necessária a realização de análises periódicas, de acordo com o estabelecido na legislação, para verificar a sua qualidade ao longo do tempo. Deverá ter-se em atenção que a qualidade da água pode variar ao longo do ano, dado que as alterações das condições climáticas entre o Verão e o Inverno, provocam muitas vezes um impacte na qualidade da água nos lençóis freáticos. Em certas situações em que os mananciais de água não são de qualidade aceitável para consumo mas apresentam características dentro dos parâmetros de uma água superficial para produção de água para consumo humano, poder-se-á instalar uma estação de pré-tratamento da água.

2.13.3. QUALIDADE DA ÁGUA

A água, mesmo que seja própria para consumo humano, poderá não ser adequada para utilização no estabelecimento, por exemplo: i) a presença de traços de ferro poderá torná-la inadequada para uso como matéria-prima na formulação de alguns refrigerantes, ii) os níveis de cálcio em águas duras poderão afectar negativamente a textura de alguns vegetais escaldados.

A qualidade da água poderá também influenciar as operações de limpeza. Águas demasiado duras (excesso de iões de cálcio e magnésio) poderão causar incrustações nas tubagens e equipamentos dificultando a sua correcta higienização.

De modo a evitar as incrustações será necessário escolher detergentes adequados à dureza da água. Sendo de esperar um aumento nos custos com detergentes no caso de se utilizarem águas muito duras.

Em certas situações poderá ser necessário considerar a realização de um tratamento prévio à água, mesmo que seja potável, de modo a corrigir a sua dureza.

2.13.4. ARMAZENAMENTO DE ÁGUA

Nos estabelecimentos agro-alimentares é normalmente necessária a instalação de depósitos de água potável. Em estabelecimentos de grandes dimensões os depósitos poderão atingir capacidades da ordem das centenas de milhares de litros. Os depósitos de água potável deverão ser adaptados com tampas bem ajustadas de modo a evitar contaminações com poeiras, por insectos, pássaros ou roedores.

Os depósitos de água deverão ser projectados de modo a permitir um fácil acesso para a realização de operações de limpeza sempre que considerado necessário e pelo menos uma vez por ano. A qualidade microbiológica da água nos tanques de armazenamento deve ser monitorizada regularmente. A presença de pequenas quantidades de microrganismos em águas potáveis pode dar origem, por multiplicação, à presença de elevadas concentrações de microrganismos no caso de a água estar parada durante grandes períodos de tempo, como por exemplo, durante fins de semana ou férias. Deverão ser evitados fundos de saco nos reservatórios de modo a que a água possa correr livremente e não estagne, já que estes locais poderiam ser focos de desenvolvimento microbiano.

2.14. SANITÁRIOS E VESTIÁRIOS

Tendo em vista um elevado nível higiénico a solução óptima seria a existência de instalações sanitárias separadas em cada zona (zona suja, zona limpa) da fábrica. Nesta solução óptima cada zona teria a sua própria zona de sanitários, vestiários, e mesmo cantinas próprias. Deste modo seriam minimizados os riscos de contaminações cruzadas devidas às pessoas.

No entanto, este tipo de organização, existente em algumas indústrias alimentares, não pode ser seguida em grande parte das pequenas e micro-empresas existentes ou em projecto por motivos económicos, ou de falta de espaço de construção, o que leva à opção pela existência de uma área sanitária única.

2.14.1. SANITÁRIOS

Como requisito mínimo, é requerido que o acesso às instalações sanitárias seja efectuado a partir de uma antecâmara provida de lavatórios e equipamento de desinfecção, não sendo permitida uma comunicação directa entre as instalações sanitárias e os locais onde sejam manipulados alimentos. Uma solução possível será a colocação das instalações sanitárias num edifício anexo ligado ao local de produção por um corredor.

Deverão existir retretes e urinóis em número suficiente e separados por sexo: uma retrete e um urinol por cada grupo de 25 homens e uma retrete por cada grupo de 15 mulheres (Portaria nº 53/71). As instalações sanitárias têm de possuir um sistema de esgoto próprio e eficaz, equipadas com ventilação adequada, natural ou mecânica e munidas de autoclismo. O sistema de esgoto proveniente das retretes não deverá passar através das zonas de recepção, processamento ou armazenamento de produtos alimentares para prevenir eventuais contaminações.

As paredes devem estar revestidas até uma altura mínima de 1,5 m a secção restante até ao tecto deverá estar pintada. O material de revestimento deverá ser liso de cor clara e impermeável, a tinta deverá ser lavável e de cor clara.

As retretes deverão estar instaladas em local independente com antecâmara onde se coloquem os urinóis e lavatórios e devem estar instaladas em compartimentos de pelo menos 0,8 x 1,3 m com ventilação directa para o exterior (sistema de ventilação independente) e com porta com abertura para o exterior. No caso de existir mais do que uma retrete as divisórias dos compartimentos deverão ter uma altura mínima de 1,8 m e não podem situar-se a mais do que 0,2 m do pavimento (Portaria nº 53/71).

As torneiras dos lavatórios deverão ser de comando não manual e os lavatórios deverão ser abastecidos por água quente e fria em quantidade e pressão suficientes. Deverão existir meios higiénicos para a secagem das mãos (caso se use toalhetes de papel deverá existir um caixote do lixo com tampa accionada por pedal para a recolha dos toalhetes utilizados). Deverá existir, no mínimo, um lavatório por cada grupo de 10 trabalhadores que cessem simultaneamente o trabalho (Portaria nº 53/71).

2.14.2. VESTIÁRIOS

O tamanho dos vestiários deverá ter em conta o número de utilizadores e serem separados por sexos. e dever-se-á ter em conta os regulamentos em vigor relativamente ao tamanho mínimo a considerar.

Deverá existir uma cabina de banho, com chuveiro, por cada grupo de 10 trabalhadores ou fracção que cessem simultaneamente o trabalho. As paredes desta devem estar revestidas até uma altura mínima de 1,5 m. A secção restante até ao tecto deverá estar pintada. O material de revestimento deverá ser liso de cor clara e impermeável, a tinta deverá ser lavável e de cor clara. As cabinas de banho deverão possuir abastecimento de água quente e fria em quantidade e pressão suficientes. As cabinas de banho devem estar fisicamente separadas das instalações sanitárias. Devem possuir bancos e cabides em número suficiente. O pavimento deverá ser liso, não derrapante e resistente ao choque, deverá ainda possuir inclinação adequada para o escoamento das águas.

A cada funcionário deverá ser atribuído um armário que deverá estar devidamente identificado e em boas condições de conservação e higiene. Os armários deverão ser preferencialmente construídos em aço inoxidável, com arejamento inferior e superior e com uma altura de 1,5 m. A parte superior deverá possuir inclinação para evitar a acumulação de sujidade.

2.15. INSTALAÇÕES SOCIAIS

A obrigatoriedade de existência de instalações sociais (cantinas) só se aplica para unidades com um número de trabalhadores superior a 50 (Portaria nº 53/71) no entanto é importante considerar a existência de instalações sociais onde os colaboradores possam conviver. É importante que a sala apenas desempenhe as funções para as quais está destinada (por exemplo, não deverá servir de armazém para produtos) e deverá ter os equipamentos necessários para o desempenho da sua função: mesas, cadeiras e equipamentos de aquecimento de refeições.

Nos casos em que existe obrigatoriedade a superfície deve ser calculada em função do número máximo de pessoas que possam utilizá-lo (Tabela 1).

Tabela 1 – Área de instalações sociais em função do número de trabalhadores.

| Nº de Trabalhadores | Área |
|---------------------|---|
| < 25 | 18,5 m ² |
| 26 a 74 | 18,5 m ² + 0,65 m ² por cada pessoa acima de 25 |
| 75 a 149 | 50 m ² + 0,55 m ² por cada pessoa acima de 75 |
| 150 a 499 | 92 m ² + 0,50 m ² por cada pessoa acima de 150 |
| 500 ou mais | 255m ² + 0,40 m ² por cada pessoa acima de 500 |

3

CAPÍTULO

CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E ALTERAÇÕES DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES

- 3.1. CONSTRUÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
- 3.2. MANUTENÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
 - 3.2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA
 - 3.2.2. PINTURAS
- 3.3. ALTERAÇÕES EM ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
 - 3.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS
 - 3.3.2. GESTÃO DAS ALTERAÇÕES
 - 3.3.3. PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS
 - 3.3.4. A HIGIENE DAS INSTALAÇÕES DURANTE OS TRABALHOS
 - 3.3.5. A HIGIENE PESSOAL DURANTE AS OBRAS
 - 3.3.6. ESTRUTURAS DE APOIO PARA O PESSOAL
 - 3.3.7. FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS
 - 3.3.8. OPERAÇÕES DE LIMPEZA ANTES DO ARRANQUE DA PRODUÇÃO

OBJECTIVOS DO CAPÍTULO

- Sensibilizar para os cuidados a ter durante as operações de manutenção e alterações no estabelecimento agro-alimentar de modo a garantir a segurança alimentar no decorrer deste tipo de operações;
- Sensibilizar a importância de uma adequada preparação das actividades de manutenção por forma a conduzir a realização dos trabalhos de manutenção sem colocar em causa a segurança alimentar;
- Justificar a importância da gestão de alterações em estabelecimentos industriais agro-alimentares no sentido de garantir a segurança alimentar;
- Apresentar a metodologia e as boas práticas a implementar aquando e após a realização de trabalhos de alteração em estabelecimentos agro-alimentares.

3.1. CONSTRUÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES

Assumindo que os planos para a construção de um novo estabelecimento tenham sido correctamente estabelecidos e tenham seguido os padrões atrás referidos, o passo seguinte a considerar será a qualidade da construção. Bons planos se não correctamente executados levarão a problemas futuros.

Numa situação ideal seriam à partida definidos e acordados os padrões a seguir os tempos a respeitar e o orçamento a cumprir. De modo a que se chegue perto desta situação ideal será necessário escolher uma empresa construtora com capacidades técnicas adequadas, boa experiência na gestão de obras e com experiência na construção de estabelecimentos agro-alimentares. Dada a especificidade de requisitos em termos higiénicos dos estabelecimentos agro-alimentares o último ponto não deve ser descurado.

Na apreciação de vários orçamentos dever-se-á ter em atenção que, de facto, a opção mais barata é aquela que permite respeitar todos os padrões ao melhor preço, o que não é necessariamente o mesmo que optar pelo orçamento mais baixo.

Dado o elevado número diário de decisões a tomar e escolhas a fazer durante a construção, a experiência dos técnicos e engenheiros da companhia construtora e da própria empresa será fundamental para que a obra seja feita de um modo que, a longo prazo, seja satisfatório.

A determinado estágio da obra, mesmo em edifícios construídos de raiz, poderá ser necessário começar a produção, ou realizar testes de produção, antes dos trabalhos de construção estarem terminados. Neste caso será necessário tomar algumas precauções de modo a que o produto e equipamentos não sofram contaminações devidas às obras. Dado que os cuidados a tomar são idênticos aos que terão de ser tomados no caso de se realizarem na empresa trabalhos de manutenção ou alterações deixa-se a sua discussão para as secções seguintes onde estes cuidados são referidos com algum detalhe.

3.2. MANUTENÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES

As operações de manutenção dos estabelecimentos agro-alimentares são imprescindíveis para garantir a manutenção de boas condições de higiene e segurança alimentar. A manutenção é necessária para garantir que as instalações funcionem da forma como inicialmente foram planeadas e construídas.

Todas as operações de manutenção dos estabelecimentos deverão ser realizadas de modo a evitar as contaminações, directas ou indirectas, de matérias-primas, produtos ou materiais de embalagem e a minimizar o risco de contaminações por pragas.

Muitas vezes a realização de operações de manutenção é considerada como algo de inoportuno e que pode ser adiado para uma ocasião mais propícia. No entanto será necessário ter em atenção os seguintes pontos, resultantes da falta de manutenção, antes de optar pelo adiamento:

- Será que o risco de contaminações aumentou?
- Será que os custos de limpeza aumentaram?
- Será que os nossos padrões de higiene diminuiram?
- Será que o adiamento das manutenções necessárias não levarão a aumentos dos custos?

3.2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA

É de ter em atenção que as conhecidas vantagens da manutenção preventiva dos equipamentos se aplicam também às instalações.

A manutenção correcta das instalações implica a reparação dos materiais à medida que se vão danificando. O adiamento das operações de manutenção pode levantar problemas higiénicos (ou em casos mais graves problemas estruturais ou de segurança das pessoas).

As pragas poderão aceder a áreas críticas através de buracos ou rachas que lhes podem também servir de refúgio. As poeiras e sujidades poder-se-ão acumular em superfícies mal mantidas que são normalmente mais difíceis de limpar. Nas áreas a necessitar de manutenção aumenta o risco de contaminação física dos alimentos por materiais diversos, tais como: pedaços de tinta, estuques, material de isolamento. As empresas agro-alimentares deverão garantir que as operações de manutenção são efectuadas o mais rapidamente possível após a detecção dos estragos.

Uma maneira de implementar a manutenção preventiva das instalações será começar por encontrar as respostas às seguintes questões:

- O que é que pode falhar?
- Porquê?
- Que tipo de inspecções regulares e sistemáticas, e testes será necessário realizar de modo a iniciar a tempo as acções de manutenção?
- Que medidas curativas poderão ser planeadas em avanço?

Resumindo, no que toca à manutenção das instalações, “mais vale prevenir do que remediar”.

3.2.2. PINTURAS

Uma das operações mais frequentes de manutenção prende-se com a realização de pinturas. Além do risco óbvio de contaminação directa de matérias-primas, produtos e material de embalagem não protegidos por pingos de tinta as operações de pintura apresentam outros riscos de contaminação.

As superfícies a pintar poderão necessitar de um tratamento prévio o que poderá incluir a utilização de jactos de areia. Os diluentes utilizados na preparação das tintas podem ser causa de toxicidade ou de aparecimento de sabores e cheiros estranhos nos produtos, no caso de derrames acidentais ou de o seu cheiro ser absorvido pelos alimentos. Dever-se-á então ter um especial cuidado na realização de pinturas de estruturas ou equipamentos dentro dos estabelecimentos agro-industriais.

Antes de iniciar as pinturas será necessário proteger adequadamente as superfícies nas quais os alimentos entrem em contacto, tais como: os equipamentos de processamento e toda a instrumentação, controlos, mostradores.

Poderão ser utilizados plásticos, selados com fita adesiva se necessário, para evitar que ferrugem, pó, escama e salpicos de tintas e outros objectos estranhos contaminem superfícies para contacto com os alimentos ou equipamento. Matérias-primas e material de embalagem devem ser retirados previamente das proximidades da zona a ser pintada.

Antes de iniciar a pintura é necessário remover das superfícies quaisquer substâncias que dificultem a adesão das tintas, tais como: óleos, gorduras, produtos químicos, escamações. Normalmente a preparação é realizada manualmente utilizando escovas e solventes mas em certos casos poderá ser necessária a utilização de meios mais vigorosos ou meios mecânicos.

A utilização de sistemas de vapor ou água à pressão ou sistemas de raspagem equipados com sistema de aspiração de poeiras é preferível à utilização de jactos de areia. Estes só deverão ser utilizados em áreas que não tenham muito equipamento e em que seja possível garantir a 100% que se consegue uma protecção contra as infiltrações de areias.

No caso de serem utilizados jactos de areia é necessário garantir que a área é completamente isolada do resto da fábrica utilizando separações adequadas e que o equipamento da zona que não possa ser movimentado é convenientemente isolado. Dever-se-á ter também um cuidado especial no fecho e isolamento de sistemas de ventilação na área. Mesmo tendo todos estes cuidados a utilização de jactos de areia deve ser restrita a períodos em que as linhas de produção não estão em funcionamento.

Antes do início da pintura todas as sujidades (por exemplo, pó, areia, ferrugem, restos de tinta antiga) devem ser eliminadas com aspiradores ou outro sistema de limpeza. Não deverão no entanto ser usados sistemas à base de vapor sob pressão ou ar comprimido, já que estes empurram as sujidades para outros locais em vez de as recolherem.

Em zonas de processamento e armazenagem de alimentos só deverão ser utilizadas tintas adequadas a contactos accidentais com alimentos ou aprovadas para uso alimentar. Tintas de base epóxi ou tintas não tóxicas e que não transmitam sabores e odores estranhos poderão ser utilizadas em zonas da fábrica onde não são processados alimentos, desde que o seu uso seja aceite pelas entidades que emitem o licenciamento. Tintas que contenham chumbo, mercúrio ou outros metais pesados não deverão ser utilizadas em qualquer circunstância.

Durante a pintura e secagem e até serem eliminados todos os odores a tinta ou diluentes será necessário ventilar adequadamente o local. É necessário garantir que o ar é conduzido para o exterior das instalações e longe de quaisquer entradas de ar para o interior ou áreas onde matérias-primas, produtos ou material de embalagem possam ser afectados. Após a pintura será necessário retirar todo o material utilizado na pintura e remover quaisquer pingas de tinta presentes.

Os restos de tinta e diluentes que não possam ser aproveitados deverão ser colocados em locais de recolha de resíduos adequados. Em circunstância alguma deverão ser vertidos para os ralos existentes no chão ou para os esgotos do estabelecimento ou eliminados utilizando embalagens, mesmo que velhas, de produto ou matérias-primas.

3.3. ALTERAÇÕES EM ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES

Durante as operações de alteração na fábrica temos de ter os mesmos cuidados higiénicos, se não mais apertados ainda, do que os que se têm quando se constrói uma fábrica de raiz.

As contaminações a que está sujeito o produto durante as operações de alteração constituem perigos, os quais podem ser minimizados através de uma boa estratégia e de uma gestão eficaz dos processos. De seguida são apresentadas algumas considerações acerca das diferentes possibilidades de elaboração de estratégias e gestão correcta, sugerindo por exemplo, algumas regras básicas de higiene, de arrumação e limpeza a aplicar no local, bem como relativas à higiene pessoal. A aplicação de medidas em todas estas vertentes ajuda a minimizar os riscos de contaminação.

3.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

É bastante frequente as operações de alteração estrutural decorrerem sem que a produção seja interrompida na área ou edifício em que estas decorrem. É importante ter em mente que apesar de ser impossível garantir a 100% que não venham a ocorrer contaminações do produto durante este tipo de operações, é possível seguir estratégias que podem ajudar a minimizar o seu aparecimento. Não se pode pensar que a amplitude dos trabalhos a realizar está directamente relacionada com os problemas de contaminação decorrentes e da dificuldade em geri-los.

A gestão da higiene durante a execução de um trabalho mais volumoso pode, à primeira vista, parecer mais complexa, necessitando de especiais cuidados. Contudo, um trabalho de pequenas dimensões pode ser difícil de controlar, do ponto de vista da garantia de boas condições de higiene. Em pequenos trabalhos, as pessoas neles envolvidas podem estar sujeitas a pressões elevadas para a conclusão do mesmo num curto espaço de tempo e não terem ao seu dispor os recursos necessários para garantir um controlo eficaz das contaminações que, normalmente, só são disponibilizados para grandes obras.

O empenho da gestão de topo é fundamental para evitar possíveis contaminações durante as obras, pois é a esta que compete tomar as decisões sobre o que é ou não importante. Se a gestão não assumir de frente esta responsabilidade, dificilmente será possível evitar ou minimizar a ocorrência de contaminações durante os trabalhos.

A utilização do HACCP poderá ser uma ajuda valiosa para a prevenção dos riscos de contaminação. Se utilizar esta ferramenta de uma forma cuidadosa, é possível identificar os perigos e pontos críticos de controlo a ter em conta durante os trabalhos e estabelecer as medidas de monitorização e acções correctivas suplementares que terão de ser implementadas. Após a realização do estudo HACCP, o próximo passo será a correcta gestão das obras do ponto de vista da higiene.

3.3.2. GESTÃO DAS ALTERAÇÕES

Uma boa gestão é fundamental durante a realização de alterações. O responsável pelos trabalhos tem de avaliar continuamente a qualidade do trabalho e tomar múltiplas decisões relativamente aos diversos pormenores. Uma constante atenção ao detalhe é a chave para minorar os custos das operações, para limpeza e minimizar os riscos de contaminação. O responsável pelo acompanhamento dos trabalhos deverá ter o apoio da equipa de gestão de modo a atingir os objectivos pretendidos, realização dos trabalhos em tempo útil, a custos controlados e garantindo a minimização dos riscos de contaminações.

Para que a gestão da higiene seja eficaz, é essencial que todos os que trabalham na fábrica durante as alterações, incluindo as empresas externas contratadas e os seus funcionários, compreendam que o trabalho que realizam lhes impõem obrigações especiais, pelo simples motivo de se lidar com alimentos no local. Estes funcionários podem pensar que, porque não estão em contacto directo com os alimentos, não têm de se preocupar com os problemas de higiene e riscos de contaminação. Por este motivo, é necessário convencê-los de que, a não ser que tenham cuidado, podem ser a causa de contaminação dos produtos alimentares.

É necessário que as regras de conduta relativas a cuidados com a higiene sejam dirigidas a todo o pessoal, interno e externo, por todos sejam cumpridas com o mesmo zelo, e que a todos seja exigido o seu cumprimento. Caso não se exija a todo o pessoal o cumprimento das mesmas regras, poderão surgir ressentimentos.

No caso de trabalhos de grandes dimensões, uma grande proporção do pessoal presente nas instalações da empresa é constituída por empreiteiros e sub-empreiteiros. As pressões para terminar os trabalhos dentro dos prazos estabelecidos podem fazer com que venham para a empresa mais pessoal contratado por esses empreiteiros, que nunca tenham trabalhado em instalações onde são processados alimentos. Esta situação pode tornar-se muito delicada, porque, caso não sejam tomadas as medidas restritivas adequadas podem dar-se incidentes que ponham em risco a segurança dos produtos alimentares. Um exemplo comum é a necessidade sentida de colocar avisos em recipientes para que não sejam utilizados para fins não alimentares, que seguramente adveio de terem ocorrido experiências menos agradáveis.

Em consequência, recomenda-se a realização de acções de formação dirigidas a elementos chave das equipas de construção para que se familiarizem com os problemas, as consequências e as possíveis soluções. É necessário integrá-los na “equipa”, fazer uso das suas capacidades e qualidades e tirar vantagens dos seus conhecimentos específicos. O importante é fazer com que todos trabalhem em conjunto de modo a que os trabalhos decorram o mais rapidamente possível, mas respeitando as regras de higiene. Na prática, dever-se-á:

- Reconhecer as imperfeições do género humano;
- Estabelecer uma boa relação de trabalho com o empreiteiro;
- Tentar reduzir a separação entre “nós” e “eles”.

Isto significa que a empresa tem de definir à partida o que o empreiteiro pode e não pode fazer e quais os pontos que são susceptíveis de definir por acordo entre ambas as partes. A empresa deve estar disposta a participar na formação do pessoal externo, fornecer os espaços necessários e estabelecer e manter bons canais de comunicação com os empreiteiros e respectivos funcionários.

Apesar de não existirem dois trabalhos de renovação iguais, existem dois princípios comuns a ter em conta. O primeiro, já acima referido, prende-se com a resposta à questão “No caso de tudo correr pelo pior, como vamos resolver a situação?” e a resposta mais inteligente será fazer um estudo HACCP prévio. O segundo princípio a ter em conta é “Ser claro e inequívoco, não deixando margem para dúvidas”. Se este princípio não for respeitado, é de esperar que surjam situações caóticas e recriminações mútuas. Em síntese, só se deverão estabelecer regras se estas forem para cumprir a sério.

Em todos os trabalhos que envolvam o recurso a empresas ou pessoal externo à empresa dever-se-ão ter em conta os seguintes passos, que serão discutidos em detalhe de seguida:

- Preparação dos trabalhos;
- Higiene das instalações;
- Higiene pessoal;
- Fornecimento de estruturas de apoio ao pessoal externo;
- Fiscalização dos trabalhos;
- Limpezas antes do arranque da produção.

3.3.3. PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS

A preparação inicial passa tanto pela tomada de medidas físicas, como pela formação do pessoal. As preparações físicas abrangem todo o espaço da empresa e, em particular, os locais em que está previsto efectuar alterações. As implicações para todo o espaço da empresa são as seguintes:

- Levar em linha de conta a necessidade de instalar um estaleiro ou um local específico na empresa a ser utilizado pelo construtor. Esta necessidade advém do facto do construtor necessitar de um espaço seguro para guardar as suas ferramentas e equipamento e também para confinar num local específico todas estas coisas que, de outro modo, se arriscam a ficar espalhadas por toda a fábrica. Para trabalhos de grande dimensão e demorados, serviços diversos, tais como: linha telefónicas, água, electricidade e esgotos, poderão ter de ser fornecidos ao construtor. É necessário planear cuidadosamente a remoção de lixos produzidos no estaleiro da obra. De modo a minimizar o risco de contaminações devidas a pragas, é aconselhável que o pessoal do construtor use a cantina da empresa para tomar as suas refeições;

- Quer seja dentro, quer fora das instalações da empresa é necessário considerar áreas para o armazenamento dos materiais de construção e equipamento;

- É necessário planejar a remoção de entulhos e de equipamento antigo.

Deve-se evitar o recurso a soluções temporárias de armazenamento destes materiais devido à tendência natural das soluções temporárias terem a tendência a tornarem-se definitivas;

- Durante os trabalhos serão necessários lugares de estacionamento para veículos de transporte e automóveis pertencentes ao pessoal externo;

- Trabalhos de grande dimensão poderão ter um efeito nos fluxos de tráfego, tanto no que respeita à movimentação de pessoas como de veículos.

Nalgumas fábricas é necessário confinar a circulação de veículos “sujos” a percursos específicos. É necessário estudar o modo de circulação dos veículos de maneira a respeitar as regras normais de circulação na fábrica. As pessoas também poderão ser um foco de contaminação, especialmente quando as zonas de passagem dos empregados das empresas são as mesmas que as zonas de passagem dos empregados das empresas de construção. Se não se tiverem os devidos cuidados, outras zonas, que não as que estão a sofrer os trabalhos de remodelação, poderão ser contaminadas devido aos trabalhos em curso;

- É necessário criar corredores de acesso às zonas em remodelação para a circulação de pessoas, equipamento, materiais, e entulhos. O ideal seria que o acesso fosse efectuado sempre a partir do exterior dos edifícios, mas isto nem sempre é possível e por vezes haverá casos em que esta circulação terá de ser feita passando por áreas sensíveis. Neste caso será necessário definir as precauções a tomar, por exemplo criação de divisórias temporárias, e a identificação dos corredores permitidos à circulação dos trabalhadores. Em instalações complexas ou de grandes dimensões poderá ser necessário a distribuição de mapas aos trabalhadores e/ou a sua afixação em lugares estratégicos.

Ao fazer estes preparativos será importante manter as coisas simples e intuitivas para os utilizadores, de modo a que se aumente a probabilidade dos procedimentos serem cumpridos.

No que se refere à área onde são feitas as alterações são necessários os seguintes procedimentos:

- Isolar a área. O perigo mais óbvio são as poeiras, no entanto terão de ser tomadas precauções relativamente a vidros, já que é possível que, ao partir, os pedaços de vidro viagem distâncias consideráveis (da ordem dos 10 a 15 m). As separações à prova de poeiras terão de ser instaladas e devem preencher toda a altura, isto é, do chão ao tecto. Poder-se-ão utilizar separações de madeira, contraplacado ou de cartão prensado. As divisórias de contraplacado são as preferíveis no caso de ser provável a existência de água nas proximidades. Todas as junções deverão ser seladas com fita adesiva à prova de água. Divisórias de plástico resistente poderão ser suficientes para obras de curta duração, no entanto deve-se assegurar que todas as junções sejam bem seladas e ter os devidos cuidados para evitar o aparecimento de furos, rasgões ou outros danos na divisória plástica. Ferros aquecidos ou aparelhos de soldar são causas frequentes de danos em divisórias plásticas. Deve-se ter um cuidado particular na instalação de divisórias anti-poeiras em tectos, à volta de colunas de sustentação e tubagens. É necessário que todas as aberturas irregulares sejam seladas utilizando, usualmente, plásticos e fita adesiva;

- Nas áreas em remodelação os sistemas de ventilação forçada ou ar condicionado poderão ser afectados pelo excesso de poeiras. Em geral os sistemas são geralmente isolados durante as operações de remodelação e as entradas e saídas de ar fechadas.. No caso de ser necessário ligar os sistemas de ventilação após pinturas é necessário que sejam tomadas medidas de modo a que os odores não sejam transmitidos a áreas críticas onde estejam a ser processados ou armazenados alimentos;

- O equipamento localizado nas áreas em que decorrem trabalhos de remodelação devem ser retirados. No entanto, em certas situações é impossível remover certo tipo de equipamento. Neste caso deverão ser tomadas as devidas precauções de modo a isolar convenientemente os equipamentos usando folhas plásticas e selar tubagens abertas. Quando possível dever-se-á utilizar fita adesiva para selar as protecções plásticas.

Outro aspecto importante nos preparativos prende-se com a formação do pessoal. Deverá ser dada formação ao pessoal externo relativamente a:

- Orientação. Deverá ser fornecida uma planta da fábrica, a localização da área onde se desenrolarão os trabalhos, dos cacifos, áreas de armazenagem, posto de primeiros socorros, áreas de acesso interdito;

- Segurança. Entradas e saídas, locais seguros para o armazenamento de ferramentas e produtos, regras sobre a responsabilidade por objectos pessoais de valor;
- Normas de higiene e de arrumação;
- Regulamentos de segurança, acção a tomar em caso de incêndio e outras regras pertinentes em vigor na empresa.

No caso de trabalhos que demorem bastante tempo e em que exista pessoal externo que fique na empresa durante largos períodos de tempo poderá ser aconselhável a realização de acções de formação sobre normas de higiene das instalações e pessoa e a divulgação das mesmas através de folhetos informativos ou de vídeos.

3.3.4. A HIGIENE DAS INSTALAÇÕES DURANTE OS TRABALHOS

Será necessário informar os trabalhadores externos das regras a observar quanto à higiene das instalações. As regras a observar poderão variar de acordo com circunstâncias específicas. Apresentam-se de seguida exemplos de recomendações ao pessoal externo que poderão ser utilizadas com as devidas modificações.

REGRAS GERAIS A SEREM CUMPRIDAS POR TODOS

- Utilize caminhos aprovados para o acesso à zona de trabalho e não passe pelas áreas de produção. Em caso de dúvida consulte o nosso responsável;
- As áreas de trabalho deverão estar completamente isoladas, do chão ao tecto, utilizando separações temporárias ou de plástico. No caso da área não se encontrar isolada não deverá iniciar os trabalhos sem autorização do nosso responsável;
- Todo o equipamento para processamento, armazenagem ou transporte de alimentos deverá estar convenientemente isolado para evitar a entrada de lixos e poeiras. Em caso de dúvida contacte o nosso responsável;
- Tape todas as calhas após terminar o trabalho. Não é permitido o uso de fios ou arames para fixar temporariamente tubos ou fios eléctricos;
- Todos os entulhos e lixos deverão ser colocados em recipientes destinados ao efeito e devidamente identificados. Não vaze entulhos, restos de tintas, diluentes ou outros produtos para os esgotos da fábrica;
- A remoção de lixos e entulhos deverá ser feita por corredores autorizados e nunca atravessando áreas de produção;

- Informe o nosso responsável sempre que pense que qualquer ocorrência pode levar a contaminações do produto. A sua ajuda é importante para nos ajudar a detectar e destruir o produto contaminado;
- No caso de não conseguir limpar o local depois de concluído o trabalho (por exemplo entre tubagens) ou se for necessário equipamento de limpeza especial informe o nosso responsável antes de abandonar o local;
- Nunca utilize os recipientes destinados ao produto, material de embalagem, ou matéria-prima para armazenar outro tipo de materiais;
- Use somente materiais autorizados. Os materiais de limpeza, tintas, colas, diluentes tem de ser de uso autorizado. Em caso de dúvida contacte o nosso responsável. Estes cuidados destinam-se a prevenir o aparecimento de substâncias tóxicas ou de sabores e cheiros estranhos nos produtos.

REGRAS A CUMPRIR PELOS RESPONSÁVEIS PELAS EQUIPAS EXTERNAS

- Antes de começar um trabalho que vá provocar pó assegure-se que os sistemas de ventilação estão devidamente isolados ou selados;
- Nas intervenções em tectos ou pavimentos em zonas com mais de um andar devem ser tomadas as medidas necessárias para evitar contaminações para os andares adjacentes;
- Qualquer superfície ou substância que possa entrar em contacto com os alimentos, matérias-primas ou material de embalagem deve ser apropriada para uso alimentar, não passar cheiros ou sabores para os alimentos e não deverá ser fonte de outro tipo de contaminação em uso (por exemplo, material lubrificante, lascas de madeira);
- O uso de qualquer matéria-prima, alimento ou material de embalagem nas obras tem de ser obrigatoriamente autorizado pelo nosso responsável;
- Após terminar os trabalhos deixe a zona limpa, arrumada e remova todos as separações provisórias e plásticos.

3.3.5. A HIGIENE PESSOAL DURANTE AS OBRAS

Sendo o respeito pelas normas de higiene pessoal fundamental na indústria alimentar estas também terão de ser seguidas pelo pessoal externo que presta serviço na empresa. No caso de não se obrigar o pessoal externo a seguir as mesmas regras de higiene que o pessoal da empresa poder-se-á minar todo um trabalho de consciencialização do pessoal da empresa e transmitir a ideia que o respeito pelas normas de higiene não é algo de fundamental.

Toda a gente que trabalha na fábrica deve manter os mesmos níveis de higiene pessoal de modo a proteger os alimentos de possíveis contaminações.

As seguintes regras, entre outras, deverão ser aplicáveis ao pessoal a todos os trabalhadores envolvidos nos trabalhos de alterações ou remodelações na fábrica:

- Seja limpo, arrumado e respeite as normas de segurança;
- Mantenha um elevado nível de higiene pessoal. Lave sempre as mãos antes de iniciar o trabalho e sempre que utilize as instalações sanitárias de modo a minimizar as contaminações por bactérias;
- No caso de trabalhar perto de áreas onde são processados ou armazenados alimentos ou matérias-primas ou material de embalagem todas as feridas deverão ser cobertas por um penso ou ligadura coloridas;
- Todos os acidentes pessoais deverão ser comunicados ao posto médico ou de primeiros socorros. Se o acidente tiver envolvido, por exemplo, derrame de sangue sobre equipamento, alimentos, matérias-primas, material de embalagem, o responsável na empresa pelos contactos com o pessoal externo deverá ser imediatamente informado;
- No caso de ter alguma doença gástrica, diarreia ou apresentar irritações de pele, deve dirigir-se ao posto médico ou de primeiros socorros. Não deve permanecer na fábrica sem autorização;
- É obrigatório o uso de vestuário de protecção limpo. Os fatos de macaco devem ser lavados ou mudados frequentemente e não devem ter botões ou outros adereços que saltem com facilidade devendo ser fechados por fechos;
- O cabelo, excepto em áreas autorizadas, deve sempre ser protegido por um capacete ou boné. As barbas devem ser tapadas. Deverão ser usadas protecções de ouvidos nas áreas de elevado ruído;
- É proibido cuspir em qualquer lugar da fábrica;
- Só é permitido comer, fumar ou beber na cantina ou noutros locais autorizados;
- O consumo de álcool é proibido (excepto em locais próprios, se existirem);
- É proibido o uso não autorizado de equipamento ou materiais da empresa;
- É proibido o uso de jóias, bijuterias e relógios em áreas onde estejam armazenados matérias-primas em embalagens abertas, material de embalagem ou em áreas de produção e armazenamento de produto ou matéria-prima. Exceptua-se a utilização de alianças lisas;
- O pessoal externo não deve mexer em matérias-primas, material de embalagem ou produto final. No caso de ser necessário a sua movimentação deverá ser contactado o responsável na empresa pelos contactos com o pessoal externo.

3.3.6. ESTRUTURAS DE APOIO PARA O PESSOAL

A empresa terá de fornecer algumas estruturas e material de apoio ao pessoal externo de modo a ser possível assegurar a qualidade e segurança dos produtos produzidos enquanto decorrem as obras de manutenção. O tipo de estruturas e material necessários dependerá da dimensão e tipo de trabalhos a efectuar, mas podem-se referir os seguintes:

Vestuário de protecção – por exemplo toucas para o cabelo, ou máscaras de protecções para barbas. Devem ser efectuados preparativos para a entrega do equipamento limpo e recolha do equipamento sujo para destruição (no caso de descartáveis) ou para a lavagem.

Acesso a cantinas – poderá ser necessário que o pessoal das empresas externas usem as cantinas da fábrica. No caso do número de pessoal externo ser elevado poderá ser necessário estabelecer horários de refeição diferentes dos do pessoal da fábrica. No caso das dimensões das cantinas o permitirem, será aconselhável reservar uma área especial para o pessoal externo dentro da cantina dado que a natureza dos trabalhos que efectuam resulta em apresentarem tipos de sujidades (por exemplo, pó, óleos) diferentes do pessoal da fábrica.

Sanitários e vestiários – será necessário decidir se o pessoal externo pode usar as instalações existentes ou se é necessário instalar instalações temporárias.

Canais de comunicação - é necessário providenciar que existam bons canais de comunicação entre a empresa e os empreiteiros.

Existem outras questões importantes a resolver, tais como: i) o controlo de acesso às instalações (identificação de pessoal externo); ii) a limpeza das instalações (é da responsabilidade do pessoal externo ou do pessoal da empresa?); iii) o acesso ao posto de primeiros socorros da empresa. É necessário que este tipo de problemas seja decidido antes do início da intervenção de modo a obviar problemas e mal entendidos.

3.3.7. FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS

A fiscalização dos trabalhos é sempre um assunto delicado e possível gerador de conflitos. É importante que a fiscalização seja aceite por ambas as partes (empresa e empreiteiros) e que ambas compreendam a necessidade dos trabalhos serem realizados correctamente, a tempo e dentro do orçamentado.

A responsabilidade por contaminações no produto detectadas pelo consumidor serão imputadas ao fabricante que terá bastante dificuldade em provar que a responsabilidade é do empreiteiro. Mesmo que o consiga, o mal está causado e a imagem do produto e da empresa sofre publicidade negativa e uma consequente quebra de vendas. É então fundamental que a empresa implemente um sistema que vá monitorando as operações e que permita, com uma margem de segurança elevada, assegurar que os riscos de contaminações do produto são minimizados. É necessário que os seguintes princípios sejam aceites e implementados:

- O empreiteiro controle o seu pessoal de modo a que executem as tarefas respeitando as normas da fábrica;
- Os empregados da fábrica podem chamar a atenção dos empregados dos empreiteiros quando estes não cumpram as regras de higiene da fábrica;
- Em cada secção (armazéns de matérias-primas e embalagens, áreas de produção, entre outras) quem “manda” é o responsável de secção. Isto significa que tem o dever de informar o responsável pela gestão dos trabalhos por quaisquer não cumprimento de regras e das acções correctivas levadas a cabo;
- Deverá ser mantido um registo centralizado de todos os incumprimentos das regras estabelecidas. Estes registos permitirão dirigir os esforços de melhoria para onde eles são mais necessários.

Deverão ser também realizadas **auditorias** e fiscalizações em todas as fases de modo a garantir que as normas de higiene são cumpridas. Poder-se-ão, para este fim, utilizar listas de verificação (checklists) de modo a ajudar o trabalho dos fiscais e a permitir critérios uniformes de avaliação. No entanto é de ter em conta que estas listas nem sempre são exaustivas e deverá ser sempre possível incluir notas extras.

É importante que as auditorias e fiscalizações ao trabalho sejam feitas com um espírito construtivo e não se adoptem atitudes acusatórias.

Após a conclusão dos trabalhos de renovação é necessário efectuar uma auditoria profunda e cuidadosa, de preferência sobre a liderança de um especialista em limpeza e higiene, dado que é necessário assegurar que a área e o equipamento sofram uma higienização profunda antes do reinício da produção.

3.3.8. OPERAÇÕES DE LIMPEZA ANTES DO ARRANQUE DA PRODUÇÃO

Após a realização de obras de manutenção será de esperar, apesar de todos os cuidados pedidos aos empreiteiros, a existência de contaminantes e material estranho nas áreas de trabalho e envolventes, que afectarão o ambiente fabril, equipamento e produtos. O tipo de materiais encontrado é o mais diverso: Aparas de madeira, limalhas de ferro, restos de materiais de construção, entulho, pó, lixo, pedaços de arame, parafusos e porcas, bocados de plástico, priscas de cigarros, fibras têxteis provenientes do vestuário, restos de óleos e massas consistentes.

Por uma questão de prevenção o melhor será esperar as piores situações: os esgotos podem estar bloqueados por cimento, os motores eléctricos podem ter sido ligados de modo errado e estarem a funcionar em sentido contrário ao desejado, as canalizações e válvulas poderão ter sido montadas de modo incorrecto.

É necessário ter todos os cuidados para proteger bombas e outros equipamentos sensíveis de avarias causadas pela presença de entulhos e acima de tudo garantir que possíveis contaminações não afectem o produto.

A estratégia a seguir será então:

- Limpar cuidadosamente as áreas afectadas tendo especial atenção na limpeza de instalações aéreas, tais como: traves, suportes de iluminação, saliências ou tubagens, onde é possível que tenham ficado porcas, parafusos, restos de lixa e outros materiais de pequenas dimensões;
- Isolar bombas, tanques, reservatórios e outro equipamento e proceder à sua lavagem manual usando mangueiras e escovas. Após a lavagem será necessário procurar por restos de tintas ou massas consistentes que possam necessitar de uma lavagem ou raspagem mais vigorosa para serem eliminados;
- Fazer passar água pelas canalização e tubagens de modo a remover algum material e poeiras que possa ter entrado inadvertidamente. Por vezes será necessário desmontar as tubagens e lavar o seu interior com a ajuda de água sobre pressão. Nas lavagens deverá ser utilizada água potável;
- O equipamento afectado deverá ser higienizado duas vezes utilizando o programa normal de limpeza. Em certos casos poderá ser necessário aumentar o tempo de contacto dos detergentes e desinfectantes, aumentar a concentração dos mesmos ou as temperaturas normais de lavagem;
- No caso de se ter instalado novo equipamento é necessário estabelecer um plano de limpeza adequado;

- Dever-se-á efectuar uma inspecção cuidada às linhas de produção e transporte;
- No reinício da produção as primeiras quantidades de produto poderão ter de ser rejeitadas dado que podem arrastar consigo algumas sujidades ou impurezas que não tenham sido removidas pela água ou detergentes.

4

CAPÍTULO

INSTALAÇÕES DE FRIO

- 4.1. PRINCÍPIOS GERAIS
- 4.2. SALAS DE PROCESSAMENTO
- 4.3. CÂMARAS DE REFRIGERAÇÃO
- 4.4. CÂMARAS DE CONGELAÇÃO
- 4.5. PARTILHA DE AR REFRIGERADO

OBJECTIVOS DO CAPÍTULO

- Apresentar a especificidade das instalações de frio no contexto de estabelecimentos industriais agro-alimentares;
- Enunciar os aspectos básicos que deverão ser tomados em consideração na definição das necessidades de frio numa estabelecimento industrial agro-alimentar;
- Enunciar os requisitos a satisfazer na partilha de ar refrigerado entre câmaras de refrigeração e câmaras de congelação.

4.1. PRINCÍPIOS GERAIS

As instalações de frio devem ser projectadas e construídas de forma a serem capazes de reduzir todos os alimentos à temperatura de conservação necessária, no espaço de tempo ideal, e/ou manter ou armazenar constantemente os alimentos a essa temperatura ou abaixo dela, minimizando a probabilidade de contaminação.

No projecto e construção das instalações de frio dever-se-á assegurar que:

- As instalações de refrigeração são projectadas para a capacidade máxima de processamento e armazenamento provável em qualquer instante;
 - A condensação sobre os produtos ou equipamentos é minimizada;
 - Os equipamentos de monitorização e indicação de temperatura funcionam sempre que as instalações de frio estão em uso;
 - Os sensores de temperatura estão localizados de forma a permitir uma correcta monitorização da amplitude da temperatura da unidade de frio em vários pontos.
- Se apenas for utilizado um sensor de temperatura este deve ser localizado no ponto de retorno do fluxo de ar da unidade de evaporação pois é aí que normalmente se encontra a temperatura mais elevada;
- As áreas de expedição são projectadas e construídas de forma a assegurar condições ambientais capazes de proteger os alimentos dos perigos ambientais e de forma a assegurar a manutenção da temperatura dos alimentos durante a carga e descarga;
 - A protecção de alimentos desprotegidos (não embalados) deve contemplar cais de carga e descargas ou áreas de expedição que podem ser completamente isoladas do exterior.

4.2. SALAS DE PROCESSAMENTO

A realização de operações em ambiente refrigerado é também um requisito de segurança alimentar quando se lida com um conjunto alargado de produtos mais susceptíveis ao ataque microbiano, nomeadamente por microrganismos patogénicos. Assim as salas de processamento devem ser projectadas e construídas de forma:

- A manter a atmosfera das salas de processamento de acordo com os requisitos de temperatura necessários tendo em consideração as matérias-primas e os produtos aí manuseados;

- A assegurar que o controlo de temperatura das salas de processamento com temperatura, é monitorizada através de equipamentos calibrados e com registo automático de temperaturas. A temperatura deve ser registada em intervalos não maiores do que uma hora.

4.3. CÂMARAS DE REFRIGERAÇÃO

As câmaras de refrigeração devem ser projectadas e construídas tendo em consideração os mesmos princípios básicos. Assim:

- As instalações de refrigeração para conservação dos alimentos devem ser projectadas e construídas de forma a permitir a exposição/manutenção da superfície ou do centro térmico do alimento, conforme apropriado, para a reduzir ou manter a temperatura adequada dos alimentos e do processo;
- A temperatura das câmaras de refrigeração deve ser monitorizada através de equipamentos calibrados de registo automático de temperaturas. A temperatura na sala deve ser registada em intervalos não maiores do que uma hora;
- As instalações de refrigeração de alimentos devem ser projectadas e construídas de forma a permitir que os alimentos reduzam a temperatura, no tempo previsto, de acordo com o processo e o alimento.

4.4. CÂMARAS DE CONGELAÇÃO

Nas câmaras de congelação a conservação dos produtos é efectuada a temperaturas negativas, sendo no entanto os princípios básicos idênticos:

- As câmaras de congelação devem ser projectadas, construídas e a funcionar de forma a que garantam que os alimentos congelados se mantenham a uma temperatura inferior a - 15 °C ou menos durante a armazenagem e sua colocação;
- A temperatura das câmaras de congelação deve ser monitorizada por equipamentos calibrados de registo automático de temperaturas. A temperatura deve ser registada em intervalos não superiores a quatro horas.

4.5. PARTILHA DE AR REFRIGERADO

As câmaras de refrigeração e as células de arrefecimento rápido que utilizam o mesmo fornecimento de ar refrigerado para as câmaras de congelação devem respeitar os seguintes requisitos:

- As câmaras de congelação devem estar separadas fisicamente das câmaras de refrigeração e das células de arrefecimento rápido por paredes desde o chão ao tecto;
- O isolamento deve ser adequado por forma a minimizar a transferência de calor entre as câmaras de refrigeração e as células de arrefecimento rápido e as câmaras de congelação;
- Quando for utilizado uma câmara de refrigeração ou uma célula de arrefecimento rápido para refrigerar alimentos desprotegidos, o ar que entra da câmara de congelação, se usada para armazenar alimentos embalados, deve ser adequadamente filtrado de forma a remover poeiras e contaminantes antes de entrar na câmara de refrigeração ou na célula de arrefecimento rápido;
- O ar da exaustão da câmara de refrigeração ou da célula de arrefecimento rápido não deve ser libertado de novo directamente na câmara de congelação e deverá ser lido de uma das seguintes técnicas: i) descarregado directamente no ambiente exterior; ii) conduzido directamente para a entrada de ar da unidade de evaporação da câmara de congelação; iii) redução até à temperatura da câmara de refrigeração através de um permutador de calor antes de entrar novamente na câmara de congelação;
- A capacidade de refrigeração da câmara de congelação deve ser adequada em qualquer momento de forma a corresponder à necessidade máxima de armazenagem e às necessidades adicionais da refrigeração associadas às câmaras de refrigeração e às células de arrefecimento rápido.

5

CAPÍTULO

OS REQUISITOS DOS EQUIPAMENTOS

5.1. PRINCÍPIOS GERAIS

- 5.1.1. HIGIENIZAÇÃO
- 5.1.2. DURABILIDADE
- 5.1.3. RESISTÊNCIA À CORROSÃO
- 5.1.4. INERTES
- 5.1.5. RESISTÊNCIA AO IMPACTO
- 5.1.6. PROPRIEDADES TÉRMICAS
- 5.1.7. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS
- 5.1.8. ADULTERAÇÃO DOS ALIMENTOS
- 5.1.9. SUPERFÍCIES QUE NÃO ENTRAM EM CONTACTO COM OS ALIMENTOS
- 5.1.10. RESISTÊNCIA À DESCOLORAÇÃO
- 5.1.11. FACILIDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

5.2. ÁREA DE CONTACTO COM OS ALIMENTOS

- 5.2.1. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
- 5.2.2. ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES
- 5.2.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS EQUIPAMENTOS E SEUS COMPONENTES

OBJECTIVOS DO CAPÍTULO

- Apresentar os princípios gerais de desenho higiénico a ter em consideração na concepção de equipamentos para a indústria agro-alimentar;
- Discutir as características determinantes na selecção de materiais a utilizar na construção dos equipamentos;
- Enunciar os principais tipos de materiais utilizados na construção de equipamentos;
- Apresentar as características básicas dos equipamentos e dos seus equipamentos;
- Explicitar a relevância das características dos equipamentos no sentido de assegurar a segurança alimentar dos produtos nele produzidos.

5.1. PRINCÍPIOS GERAIS

O equipamento deve ser projectado, construído e instalado de forma a promover uma limpeza, manutenção e inspecção fáceis. Os materiais de construção utilizados e o método de instalação dos equipamentos devem também ser escolhidos de modo a facilitar a sua limpeza e desinfeção. As partes que entram em contacto com os alimentos devem ser capazes de permitir uma fácil limpeza (por exemplo, ser fáceis de desmontar e montar rapidamente utilizando procedimentos simples) e, se necessário, esterilização. Os equipamentos devem proteger os alimentos da contaminação, não serem eles próprios uma fonte de contaminação e desempenhar as funções para os quais foram desenvolvidos.

Os equipamentos devem obedecer à “Directiva Máquinas” (Directiva 98/37/CE) da Comissão Europeia, devendo por isso possuir elementos de segurança relativos às partes móveis e possuir medidas anti-ruído quando necessário.

No que concerne ao desenho higiénico dos equipamentos, estes devem permitir:

- Um desempenho adequado das respectivas funções, quando aplicável (inclui a monitorização, controlo, e registo dos seus níveis de desempenho);
- Evitar a contaminação adicional dos alimentos, química, física ou microbiológica;
- Uma máxima protecção dos alimentos de contaminações externas e mínima contaminação pelos alimentos de outros equipamentos ou estruturas.

Os princípios gerais de desenho higiénico dos equipamentos são a seguir descritos, em cada uma das principais vertentes.

5.1.1. HIGIENIZAÇÃO

Ao nível da higienização, os equipamentos devem:

- Permitir uma limpeza adequada através de procedimentos normais (naquela área das instalações) sem que danifique as superfícies;
- Ser lisos, não porosos e sem fendas, juntas, intervalos ou falhas, de forma a eliminar áreas de retenção de contaminação;
- Permitir uma fácil inspecção excepto quando se provar que os procedimentos de limpeza eliminam a possibilidade de contaminação.

5.1.2. DURABILIDADE

No que diz respeito à durabilidade, os equipamentos devem ser:

- Resistentes à fragmentação, a descamar, descasque;
- Resistentes à exposição ao calor e à água em condições normais de operação;
- Resistentes à abrasão;
- Capazes de resistir a vibrações das máquinas;
- Capazes de resistir a programas de higienização regulares.

5.1.3. RESISTÊNCIA À CORROSÃO

Os equipamentos devem ser resistentes a agentes corrosivos quando sujeitos a exposições prolongadas em condições normais de utilização, incluindo vapor de água, matérias-primas alimentares e produtos químicos.

5.1.4. INERTES

Todas as superfícies de contacto directo com os alimentos devem ser inertes, inócuas e não tóxicas em relação aos alimentos, materiais de limpeza e métodos de esterilização que podem ser utilizados em condições normais de uso.

5.1.5. RESISTÊNCIA AO IMPACTO

Os equipamentos devem ser resistentes, ou estarem protegidos, a impactos de intensidade provável de ocorrer nas condições normais de uso.

5.1.6. PROPRIEDADES TÉRMICAS

Os equipamentos devem manter as suas propriedades originais quando sujeitas as alterações de temperatura durante as condições normais de utilização.

5.1.7. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS

No que concerne a características operacionais, os equipamentos devem:

- Serem instalados e operarem de acordo com as especificações dos fabricantes (a utilização alternativa do equipamento pode colocar em risco a segurança higiénica dos alimentos pelo que deve ser evitada);

- Serem desenhados de forma a evitar a acumulação excessiva de produtos alimentares, resíduos e água suja durante o período normal de operação;
- Quando apropriado, as superfícies interiores de contacto com os alimentos devem estar distribuídas de forma a que os equipamentos automaticamente se esvaziem e drenem, ou desenhado de forma a expelir facilmente a água;
- Quando apropriado, devem possuir cantos internos ou ângulos contínuos com um raio de curvatura de pelo menos 7 mm (um raio menor poderá ser usado quando necessário para um correcto funcionamento das suas partes ou para facilitar a drenagem, desde que essas áreas sejam facilmente limpas);
- Estarem dispostos por forma a assegurar um correcto fluxo e utilização higiénica das matérias-primas e dos produtos alimentares.

5.1.8. ADULTERAÇÃO DOS ALIMENTOS

O projecto, construção, instalação, uso e manutenção dos equipamentos devem prevenir a adulteração dos alimentos. A adulteração pode envolver o contacto de óleos lubrificantes com os alimentos que possam causar efeitos tóxicos ou odor, cor ou alteração de sabor, uso anormal do equipamento que cause o aquecimento dos alimentos, inclusão accidental de metais ou lascas de tinta, água contaminada e outras fontes de contaminação.

5.1.9. SUPERFÍCIES QUE NÃO ENTRAM EM CONTACTO COM OS ALIMENTOS

Superfícies externas ou outras que não contactem directamente com os alimentos devem ser dispostas para prevenir a acumulação de resíduos e o desenvolvimento de contaminações no equipamento.

5.1.10. RESISTÊNCIA À DESCOLORAÇÃO

Os equipamentos não devem manchar quando salpicados com compostos alimentares manuseados nas instalações, soluções ácidas ou alcalinas, ou outros químicos normalmente existentes nas instalações.

5.1.11. FACILIDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO

Os equipamentos em cuja parte superior se devam efectuar correntemente manobras de comando, trabalhos de reparação, afinação, desmontagem ou lubrificação deve dispor-se de uma distância mínima de 2,0 m até ao tecto ou partes inferiores da cobertura. Os equipamentos devem ser de fácil manutenção e reparação sem estragar a superfície ou a integridade dos equipamentos.

Os equipamentos devem-se manter aptos para uso após a reparação ou manutenção. Todos os equipamentos devem possuir manuais colocados em local acessível ao operador ou operadores do equipamento. É ainda importante que para cada equipamento seja estabelecido um plano de manutenção.

5.2. ÁREA DE CONTACTO COM OS ALIMENTOS

5.2.1. MATERIAS DE CONSTRUÇÃO

Fabricados com materiais adequados e mantidos em boas condições de arrumação e em bom estado de conservação, de modo a reduzir ao mínimo qualquer risco de contaminação dos alimentos, permitir uma limpeza perfeita e, sempre que necessário para assegurar a segurança e salubridade dos géneros alimentícios, a sua desinfectação, excepto quanto aos recipientes e embalagens não recuperáveis.

Os materiais a utilizar em equipamentos para a indústria alimentar, em zonas de contacto com os alimentos, devem apresentar uma resistência adequada numa grande gama de temperaturas, uma durabilidade elevada, serem inócuos e não devem transmitir propriedades nocivas aos alimentos, não modificarem as propriedades organolépticas dos produtos, serem não absorventes, serem resistentes a quebra, escamação, abrasão e corrosão, serem impenetráveis a matérias estranhas nas condições normais de funcionamento e serem facilmente laváveis e moldáveis.

O material mais satisfatório para o contacto directo com os alimentos é o aço inoxidável (série 300 ou superior), sendo o mais utilizado nas indústrias alimentares o aço inoxidável com cromo-níquel, com adição de molibdénio em usos específicos.

O aço inoxidável apresenta uma elevada resistência à corrosão, é fácil de limpar, desinfectar e esterilizar. Apresenta ainda uma resistência considerável, ainda que limitada aos cloretos provenientes de alguns produtos de higienização.

O alumínio usado nas superfícies de contacto com os alimentos, embora aceitável não é desejável. Tem uma tendência para deformar-se, e é susceptível de oxidação. O óxido tende a descolorar os alimentos, e a natureza macia dos metais deixa-os susceptíveis a buracos e arranhadelas. O alumínio é também susceptível de corrosão.

O cobre, o latão e o bronze só deverão ser utilizados em situações em que não são expostos a produtos que os possam atacar quimicamente. O vidro não deverá ter uma percentagem superior a 24% de óxido de chumbo, de modo a prevenir o ataque com ácidos orgânicos.

O ferro cromado é de uso proibido em instalações destinadas ao armazenamento ou passagem de água potável ou bebidas alcoólicas. Não deverão também ser utilizadas soldaduras com ligas de estanho e chumbo. Os seguintes materiais não devem ser usados em nenhum equipamento que possa entrar em contacto com alimentos:

- Metais como cádmio, cobre, chumbo e suas misturas;
- Variados metais, se o seu contacto com líquidos ou outras substâncias criam químicos prejudiciais ou sejam sujeitos a acção electrolítica;
- Borracha esponjosa, laje de pedra, couro e outros materiais porosos.

O uso de madeira não é recomendado, excepto em casos especiais como pipas, em adegas.

O uso de metais galvanizados em superfícies em contacto com alimentos também não é indicado, excepto se a galvanização foi realizada com excelente qualidade, com bons acabamentos comerciais, e para situações muito particulares (por exemplo, na indústria de abate e transformação de carnes, em equipamentos onde o animal ainda tem a pele).

5.2.2. ACABAMENTO DAS SUPERFÍCIES

As superfícies dos equipamentos em contacto com o produto deverão ter um acabamento suficiente de modo a reduzir a rugosidade a um nível que permita uma fácil limpeza e desinfecção. Um especial cuidado deverá ser tido com equipamento fechado, usado para o tratamento de líquidos e normalmente acoplado a um sistema “Cleaning-in-Place” (CIP), que deverão ter uma baixa rugosidade.

Com a idade e o uso a rugosidade das superfícies tende a aumentar o que dificulta as operações de limpeza e desinfecção.

5.2.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS EQUIPAMENTOS E SEUS COMPONENTES

JUNTAS

As juntas permanentes, soldadas ou unidas permanentemente de outra forma, devem ser contínuas, suaves, planas e niveladas com as superfícies adjacentes. Deverão ser eliminadas as saliências, os rebordos e as reentrâncias das ligações entre as peças que possam facilitar a acumulação de resíduos, favorecendo deste modo o desenvolvimento de microrganismos.

DRENAGEM

Os líquidos e gases provenientes dos géneros alimentícios, bem como os produtos de limpeza, de desinfecção e de enxaguamento, devem poder escorrer para o exterior da máquina sem encontrarem obstáculos.

ÂNGULOS INTERNOS E CANTOS

Os ângulos internos e cantos devem ser arredondados, sempre que possível, de modo a facilitar as operações de limpeza e desinfecção.

Todas as superfícies que contactem com os alimentos devem poder ser facilmente limpas e desinfectadas, eventualmente após a remoção de peças facilmente desmontáveis. As superfícies internas devem ser ligadas por boleados de raio suficiente para permitir uma limpeza completa.

ZONAS MORTAS

O equipamento deverá ser projectado de modo a que não existam zonas mortas. Dever-se-á ter cuidado na instalação de modo a não criar zonas mortas. No caso de, por razões técnicas, ser impossível garantir a inexistência de zonas mortas, estas deverão estar acessíveis para permitir uma fácil drenagem e lavagem.

CHUMACEIRAS E VEDAÇÕES DE VEDES

O equipamento deve ser concebido e construído para que os produtos auxiliares, incluindo os lubrificantes utilizados, não possam entrar em contacto com os géneros alimentícios. Se for caso disso, a máquina deve ser concebida e construída para permitir verificar que esta exigência é respeitada.

As chumaceiras deverão, sempre que possível, ser montadas fora das áreas de contacto com o produto de modo a evitar a contaminação do produto por lubrificantes, a não ser que estes sejam de qualidade alimentar, e também para evitar a entrada de produto que poderia causar avarias. As vedações dos veios deverão ser desenhadas de modo a permitir uma fácil limpeza e os lubrificantes, se necessários deverão ser apropriados para usos alimentares.

INSTRUMENTAÇÃO

Os instrumentos de medida e de controlo deverão ser de materiais apropriados e no caso de conterem fluidos de transmissão, estes deverão ser aprovados para contacto com os alimentos. É necessário ter em atenção que apesar de serem de construção higiénica os instrumentos poderão, caso não sejam tomados os devidos cuidados, ser montados de forma não higiénica.

CONTROLOS

Os controlos dos equipamentos (botões, interruptores), e em especial aqueles que são muitas vezes tocados pelos operadores, devem ser desenhados de modo a impossibilitar a entrada de contaminação e serem facilmente laváveis.

PORTAS, TAMPAS E PANÉIS DE ACESSO

As portas, tampas e painéis de acesso deverão ser projectadas de modo a prevenir a entrada ou acumulação de sujidades. Se necessário deverão ter uma inclinação para um ângulo externo e deverão ser de fácil remoção para facilitar as operações de limpeza e desinfecção.

- Alimentec Industries, *Réussir votre usine agro-alimentaire, Technique et Documentation* – Lavoisier, Paris, France, 1994.
- Assis, R. e Távora, V., *Projectos industriais*. Edições Técnicas - Lidel, Lisboa, Portugal, 1989.
- Baptista, P. e Pinheiro, G., *Sistemas de Gestão de Segurança Alimentar*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Baptista, P. e Venâncio, A., *Os Perigos para a Segurança Alimentar no Processamento de Alimentos*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Baptista, P., *Higiene e Desinfecção de Equipamentos e Instalações na Indústria Agro-Alimentar*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Codex Alimentarius Commission, *CAC/RCP 1-1969, Rev. 3 (1997), Amd. 1999 - Recommended International Code of Practice – General Principles of Food Hygiene*, Codex Alimentarius Commission, Rome, Italy, 1999.
- CRITT IAA Idf, *L'usine agro-alimentaire, Technique et Documentation* – Lavoisier, Paris, France, 1992.
- Danish Standard Association, *DS 3027E – Food safety according to HACCP – Requirements to be met by food producing companies and their subcontractors*, Danish Standards Association, Charlottenlund, Denmark, 2002.
- Decreto-Lei nº 236/98, de 1 de Agosto, Diário da República - I Série-A (Estabelece normas, critérios e objectivos de qualidade para proteger o meio aquático e melhorar a qualidade das águas em função dos seus principais usos).
- Decreto-Lei nº 243/2001, de 5 de Setembro, Diário da República - I Série-A (Regula a qualidade da água destinada ao consumo humano e tem por objectivo proteger a saúde humana dos efeitos nocivos resultantes de qualquer contaminação da água destinada ao consumo humano, assegurando a sua salubridade e limpeza).
- Decreto-Lei nº 69/2003, de 10 de Abril, Diário da República - I Série-A (Estabelece normas disciplinadoras do exercício da actividade industrial).
- Directiva 98/37/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 22 de Junho de 1998 (Aproximação das legislações dos Estados-membros respeitantes às máquinas).
- DOH. *Guidelines for the safe production of heat preserved foods*, Department of Health, HMSO, UK, 1994.
- Garcia-Vaquero, E. e Tellez, F. A., *Diseño y construcción de Industrias Agroalimentarias*, Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, España, 1993.
- Holah, J., *Food Processing Equipment Design and Cleanability*, Technical Manual, F-FE 377A/00, FLAIR-FLOW Europe, Dublin, Ireland, 2000.

- IDF, *Hygienic design and maintenance of dairy buildings and services*, Bulletin of the International Dairy Federation nº 342/1997, Brussels, Belgium, 1997.
- ISO, *ISO 15161:2000 – Guidelines on the application of ISSO 9001:2000 for the food and drink industry*, International Standards Organisation, Geneva, Switzerland, 2000.
- Portaria nº 53/71, de 3 de Setembro, Diário da República - I Série-A (Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene do Trabalho nos Estabelecimentos Industriais).
- Portaria nº 702/80, de 22 de Setembro, Diário da República - I Série-A (Aprova o Regulamento Geral de Segurança e Higiene no Trabalho nos Estabelecimentos Industriais).
- Saraiva, J. e Baptista, P., *Higiene Pessoal na Indústria Alimentar*, Forvisão – Consultoria em Formação Integrada, Guimarães, Portugal, 2003.
- Shapton, D.A. e Shapton, N.F. (eds.), *Principles and practices for the safe processing of foods*, Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford, UK, 1993.

CAPÍTULO 1 - OS PRINCÍPIOS NA CONCEPÇÃO DE ESTABELECIMENTOS INDUSTRIAS AGRO-ALIMENTARES E A SUA IMPORTÂNCIA NA SEGURANÇA ALIMENTAR

- 1.1. PRINCÍPIOS DE DESENHO HIGIÊNICO DE INSTALAÇÕES
- 1.2. LOCALIZAÇÃO
 - 1.2.1. FACTORES GEOLÓGICOS
 - 1.2.2. TAMANHO DO TERRENO
 - 1.2.3. ACESSIBILIDADES
 - 1.2.4. FORNECIMENTO DE ÁGUA
 - 1.2.5. RESÍDUOS INDUSTRIAIS
 - 1.2.6. NECESSIDADES ENERGÉTICAS
 - 1.2.7. CLIMA
 - 1.2.8. OUTROS FACTORES
- 1.3. ENVOLVENTE
- 1.4. LAYOUT DAS INSTALAÇÕES

CAPÍTULO 2 - OS REQUISITOS DAS INSTALAÇÕES

- 2.1. A CONCEPÇÃO DO PROJECTO
 - 2.1.1. OS PRINCÍPIOS GERAIS
 - 2.1.2. O ESPAÇO FÍSICO
 - 2.1.3. O LAYOUT DAS INSTALAÇÕES
- 2.2. OS MATERIAIS
 - 2.2.1. HIGIENIZAÇÃO
 - 2.2.2. DURABILIDADE
 - 2.2.3. RESISTÊNCIA À CORROSÃO
 - 2.2.4. INERTES
 - 2.2.5. PROPRIEDADES TÉRMICAS
 - 2.2.6. COR
 - 2.2.7. FACILDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO
- 2.3. PAREDES
- 2.4. JANELAS
- 2.5. PORTAS E CAIS
- 2.6. TECTOS
- 2.7. PAVIMENTOS
 - 2.7.1. CARACTERÍSTICAS DOS PAVIMENTOS
 - 2.7.2. DRENAGEM DOS PAVIMENTOS
 - 2.7.3. MATERIAIS A UTILIZAR NOS PAVIMENTOS
- 2.8. ESCADAS, ELEVADORES, PLATAFORMAS E PASSAGENS
 - 2.8.1. ESCADAS
 - 2.8.2. ELEVADORES
 - 2.8.3. PLATAFORMAS E PASSAGENS
- 2.9. LAVATÓRIOS DAS ZONAS DE LABORAÇÃO
- 2.10. VENTILAÇÃO E EXAUSTÃO
 - 2.10.1. VENTILAÇÃO
 - 2.10.2. EXAUSTÃO

CAPÍTULO 3 - CONSTRUÇÃO, MANUTENÇÃO E ALTERAÇÕES DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES

- 3.1. CONSTRUÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
- 3.2. MANUTENÇÃO DE ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
 - 3.2.1. MANUTENÇÃO PREVENTIVA
 - 3.2.2. PINTURAS
- 3.3. ALTERAÇÕES EM ESTABELECIMENTOS AGRO-ALIMENTARES
 - 3.3.1. CONSIDERAÇÕES GERAIS
 - 3.3.2. GESTÃO DAS ALTERAÇÕES
 - 3.3.3. PREPARAÇÃO DOS TRABALHOS
 - 3.3.4. A HIGIENE DAS INSTALAÇÕES DURANTE OS TRABALHOS
 - 3.3.5. A HIGIENE PESSOAL DURANTE AS OBRAS
 - 3.3.6. ESTRUTURAS DE APOIO PARA O PESSOAL
 - 3.3.7. FISCALIZAÇÃO DOS TRABALHOS
 - 3.3.8. OPERAÇÕES DE LIMPEZA ANTES DO ARRANQUE DA PRODUÇÃO

CAPÍTULO 4 - INSTALAÇÕES DE FRIO

- 4.1. PRINCÍPIOS GERAIS
- 4.2. SALAS DE PROCESSAMENTO
- 4.3. CÂMARAS DE REFRIGERAÇÃO
- 4.4. CÂMARAS DE CONGELAÇÃO
- 4.5. PARTILHA DE AR REFRIGERADO

CAPÍTULO 5 - PERIGOS FÍSICOS

- 5.1. PRINCÍPIOS GERAIS
 - 5.1.1. HIGIENIZAÇÃO
 - 5.1.2. DURABILIDADE
 - 5.1.3. RESISTÊNCIA À CORROSÃO
 - 5.1.4. INERTES
 - 5.1.5. RESISTÊNCIA AO IMPACTO
 - 5.1.6. PROPRIEDADES TÉRMICAS
 - 5.1.7. CARACTERÍSTICAS OPERACIONAIS
 - 5.1.8. ADULTERAÇÃO DOS ALIMENTOS
 - 5.1.9. SUPERFÍCIES QUE NÃO ENTRAM EM CONTACTO COM OS ALIMENTOS
 - 5.1.10. RESISTÊNCIA À DESCOLORAÇÃO
 - 5.1.11. FACILIDADE DE MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO
- 5.2. ÁREA DE CONTACTO COM OS ALIMENTOS
 - 5.2.1. MATERIAIS DE CONSTRUÇÃO
 - 5.2.2. ACABAMENTO DE SUPERFÍCIES
 - 5.2.3. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DOS EQUIPAMENTOS E SEUS COMPONENTES

BIBLIOGRAFIA

- A**
 Acessibilidades - 11
 Acidentes - 14, 20, 25
 Ácidos - 29, 31, 74
 Aço inoxidável - 24, 41, 73
 Acrílico - 24
 Água
 - depósito - 39
 - não potável - 38
 - para consumo humano - 37
 Águas residuais - 12
 Alterações
 - gestão das - 50
 Alumínio - 74
 Ângulos - 24, 75
 Arame - 55, 60
 Asfalto - 30
 Auditorias - 59
- B**
 Bactérias - 57
 Betão - 29
 Bolores - 26
- C**
 Cabelo - 57, 58
 Cabina de banho - 41
 Cais - 14, 25
 Caleiras - 28
 Câmara de congelação - 65
 Câmara de refrigeração - 65
 Cantina - 42, 57, 58
 Cantos - 24, 28, 75
 Células de arrefecimento rápido - 66
 Cerâmicos - 31
 Chumaceiras - 75
 Cinzas - 13, 34
 Circulação
 - de pessoas - 25, 53
 - de veículos - 14, 53
 Clima - 13
 Condensação - 35
 Contaminação cruzada - 10
 Cor - 23
 Corrosão - 22
- D**
 Desenho higiénico - 10, 21, 70
 Desinfecção - 31, 40, 70, 73, 75
 Diluentes - 48, 55
 Doença - 57
 Drenagem - 14, 27, 33, 75
 Durabilidade - 22
- E**
 Elevadores - 33
 Embalagem - 37, 46, 48, 56
 Empreiteiros - 51, 58
- Energia** - 12
 Entulhos - 53, 55, 60
 Envolvente - 13
 Enxaguamento - 37, 75
 Epóxi - 24
 Equipamento - 20, 70
 Escadas - 32
 Esgotos - 37, 55
 Exaustão - 35
- F**
 Filtros - 35
 Fiscalização - 58
 Fluxo de ar - 34
 Fogos - 14
 Formação - 51, 52, 54
 Fomecedores - 13
 Fumos - 13, 34, 35
- G**
 Gelo - 38
 Grelhas - 27, 37
- H**
 HACCP - 50, 52
 Higiene pessoal - 52, 56
 Higienização - 22, 70
 Humidade - 22, 23, 34
- I**
 Iluminação - 36
 Inclinação - 11, 24, 27, 33, 76
 Inertes - 22
 Insectos - 12, 23, 24, 39
 Inundação - 11
- J**
 Jactos de areia - 48
 Janelas - 24
 Juntas - 75
- L**
 Lâmpadas - 36
 Lavatórios - 33, 40
 Layout - 21
 Limpeza - 21, 23, 26, 28, 33, 60, 70
 Linóleos - 30
 Lixos - 12, 14, 52, 55
 Localização - 11
 Lubrificantes - 26, 30, 72, 75
- M**
 Madeira - 25, 29, 74
 Manutenção - 46
 - preventiva - 47
 Marcha-em-frente - 21
 Massas consistentes - 60
 Microrganismos - 14, 30, 35, 75
 Monolíticos - 31
- O**
 Odores - 13, 34
- P**
 Parafusos - 60
 Paredes - 23
 Pássaros - 12, 13, 34, 39
 Pavimentos - 24
 Peitoris - 24
 Pinturas - 48
 Plástico - 24, 48, 54, 56
 Plataformas - 33
 Poeiras - 13, 34
 Poliestireno - 31
 Poliuretanos - 31
 Portas - 25
 Pragas - 12, 14, 24, 28, 37, 46, 52
 Primeiros socorros - 54, 57, 58
 Propriedades térmicas - 23
- R**
 Regras de higiene - 51, 56, 59
 Resíduos sólidos - 12
 Retretes - 40
 Roedores - 12, 14, 23, 25, 28, 39
- S**
 Sanitários - 40, 58
 Soldaduras - 74
 Superfícies - 23, 24, 25, 33, 48, 72, 74, 75
- T**
 Tectos - 23, 26, 36
 Tectos falsos - 26
 Temperatura - 10, 23, 34, 60, 64, 66
 Terreno - 11
 Tintas - 48, 56
 Touca - 58
 Tubagens - 24, 26, 28, 35, 60
- U**
 Urinóis - 41
- V**
 Vapor - 38
 Veios - 75
 Ventilação - 34
 Vestiários - 41, 58
 Vestuário - 57, 58
 Vias de acesso - 14
 Vidro - 24, 36, 54, 74
 Vinil - 30
- Z**
 Zonas mortas - 75

Ação Correctiva – Acção ou procedimento a tomar quando os resultados da monitorização dos pontos críticos de controlo indicam uma perda de controlo.

Água para Consumo Humano – Água que cumpre com os requisitos estabelecidos no Anexo VI do Decreto-Lei nº 236/98.

Auditoria – Exame sistemático para determinar se as actividades respeitam o planeado e se estas são realizadas de forma eficaz de modo a atingir os objectivos estabelecidos.

Bactéria – Microorganismo unicelular normalmente entre 0,5 a 10 µm de comprimento ou diâmetro, com paredes rígidas que se multiplica pela divisão em dois. Algumas bactérias podem causar doenças.

Bolores – Plantas microscópicas – fungos – de aspecto filamentosos que se desenvolvem no solo, no ar, na água e nos alimentos.

Carência Bioquímica de Oxigénio – Quantidade de oxigénio consumido por microrganismos na degradação de matéria orgânica.

Carência Química de Oxigénio – Medida da quantidade de matéria orgânica não biodegradável.

Contaminação – Aparecimento de qualquer matéria indesejável (química, física ou biológica) nos alimentos ou no seu ambiente.

Contaminação Cruzada – Transferência de microrganismos de alimentos contaminados (normalmente não preparados) para os alimentos preparados pelo contacto directo, escorrimento ou contacto indirecto através de um veículo como mãos, utensílios, equipamentos ou vestuário.

Corrosão – Alteração de uma superfície de um material devido a uma reacção química com substâncias em contacto com ela.

Drenagem – Escoamento de líquidos de uma superfície molhada.

Desinfecção – Redução por meio de agentes químicos e/ou métodos físicos, do número de microrganismos no ambiente, a ponto de não comprometer a inocuidade do alimento.

Embalagem – Recipiente ou invólucro de um género alimentício que se destina a contê-lo, acondicioná-lo ou protegê-lo.

Embalagem Secundária – Embalagem que não contacta directamente com o produto.

Estabelecimentos Industriais – Totalidade da área coberta e não coberta sob responsabilidade do industrial, onde seja exercida uma ou mais actividades industriais independentemente da sua dimensão, do número de trabalhadores, do equipamento ou de outros factores de produção.

Estudo HACCP – Análise de perigos (incluindo a descrição do produto e do uso pretendido e a construção/ confirmação no terreno do fluxograma), identificação de pontos críticos de controlo e estabelecimento do plano HACCP.

Fungos – Microorganismos heterotróficos, incapazes de sintetizar o seu próprio alimento, obtendo a sua alimentação a partir de matéria orgânica inanimada ou nutrido-se como parasitas de hospedeiros vivos. Incluem leveduras e bolores.

Género Alimentício – Toda a substância seja ou não tratada, destinada à alimentação humana, englobando as bebidas e produtos do tipo das pastilhas elásticas com todos os ingredientes utilizados no seu fabrico, preparação e tratamento

HACCP – Análise de Perigos e Controlo de Pontos Críticos. É um sistema de gestão de segurança alimentar para a identificação sistemática de perigos e riscos na produção de alimentos e para a implementação de procedimentos de controlo e monitorização de pontos críticos relacionados com segurança alimentar. Assenta num conjunto de 7 princípios básicos.

Higiene Pessoal – Métodos utilizados pelos operadores para protegerem os alimentos da contaminação deles próprios.

Higienização – Conjunção das actividades de limpeza e desinfecção.

Layout – Forma como se dispõe a sequência dos processos / equipamentos.

Levedura – Fungos, tal como os bolores, mas que se diferenciam destes por se apresentarem, usual e predominantemente, sob forma unicelular.

Lux – Medida da luminosidade.

Manutenção – Conjunto de actividades de modo a assegurar o estado de aptidão dos equipamentos/ meios de produção/ instalações para cumprir com as suas funções.

Manutenção Preventiva – Conjunto de actividades de manutenção realizadas antes da ocorrência de falha no equipamento/ meios de produção/ instalações.

Matéria-Prima – Material que é utilizado no fabrico de um produto (inclui ingredientes, aditivos e produtos intermédios).

Microorganismos – Seres vivos muito pequenos, que só se conseguem ver ao microscópio, nos quais se incluem bactérias, vírus, leveduras, bolores e protozoários.

Monitorização – Observações ou medições dos parâmetros de controlo para avaliar se um ponto crítico de controlo está dentro de valores aceitáveis.

pH – Índice utilizado para medir a acidez/alcalinidade de uma solução (inverso do logaritmo da concentração de H_3O^+).

Pragas – Qualquer animal capaz de, directa ou indirectamente, contaminar os alimentos.

Resíduos – Quaisquer substâncias ou objectos de que o detentor se desfaz ou tem intenção ou obrigação de o fazer.

Subproduto – Produto resultante de um processo, que não constituindo o objecto deste mas que dele resulta possui características que justificam o seu aproveitamento (como matéria-prima ou produto intermédio para outro processo, ou mesmo como produto final).